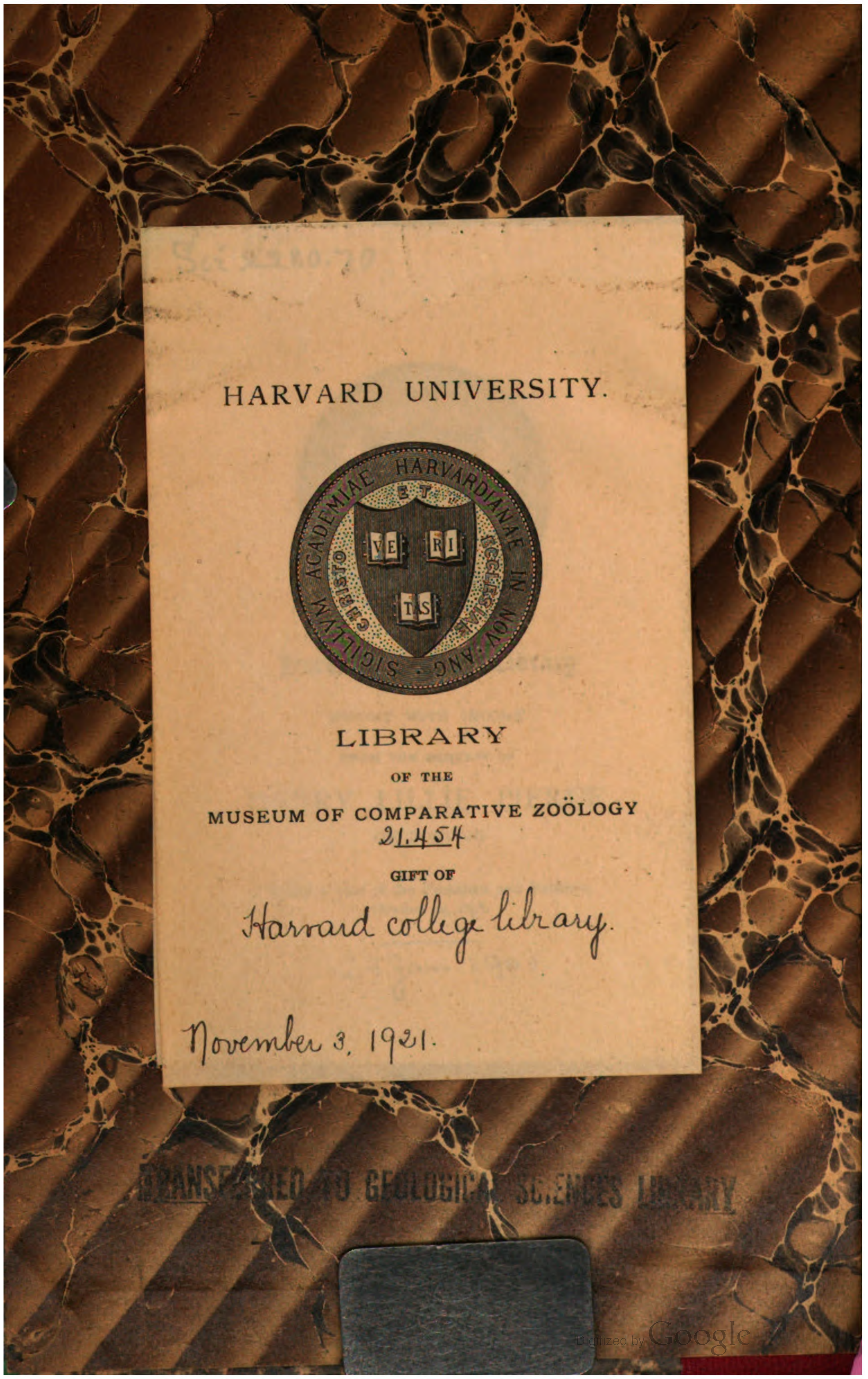

HARVARD UNIVERSITY.
SIGILLVM ACADEMIAE HARVARDIANAE IN NOV. ANG.
CHRISTO ET ECCLESIAE
VE RI TAS
LIBRARY
OF THE
MUSEUM OF COMPARATIVE ZOÖLOGY
21,454
GIFT OF
Harvard college library.
November 3, 1921.
TRANSFERRED TO GEOLOGICAL SCIENCES LIBRARY
Digitized by Google



SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DU NORD

Fondée en 1870
et autorisée par arrêtés en date des 3 Juillet 1871 et 28 Juin 1873.

S'adresser pour tous renseignements, à M. LADRIÈRE
Trésorier-Archiviste, Square Jussieu, 24

ANNALES

DE LA

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE

DU NORD

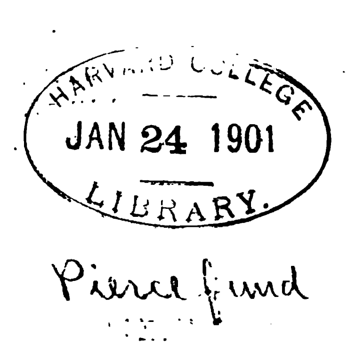
TOME VIII

1880-1881

LILLE

IMPRIMERIE SIX-HOREMANS

1882.


HARVARD COLLEGE
JAN 24 1901
LIBRARY.

ANNALES

DE LA

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE

DU NORD

Séance du 3 novembre 1880.

M. **Ch. Barrois** lit une note sur le terrain quaternaire de Sandgatte, et sur les nouvelles découvertes qu'il a faites à Wissant, pendant l'excursion de la Faculté (1).

M. **Rigaux** détermine comme gauloises les poteries recueillies à Wissant par M. Barrois.

M. **Legay** donne quelques indications sur une coupe observée dans le limon entre Beuvry et Béthune et sur les poteries qu'il y a trouvées.

M. **Ch. Barrois** présente à la Société un dessin d'un grand *Inocerame* provenant d'Angleterre et qu'il pense être *In. Mantelli*, de Mercey.

Séance du 17 novembre 1880.

M Ladrière fait la communication suivante :

Les Anciennes Rivières

Par M. **J. Ladrière.**

Dans mes notes sur le terrain quaternaire du Nord, j'ai passé fort rapidement sur les dépôts de formation récente qui existent au fond de nos vallées ou sur le flanc des collines

(1) Ann. Soc. Géol. du N., t. VII, p. 359.

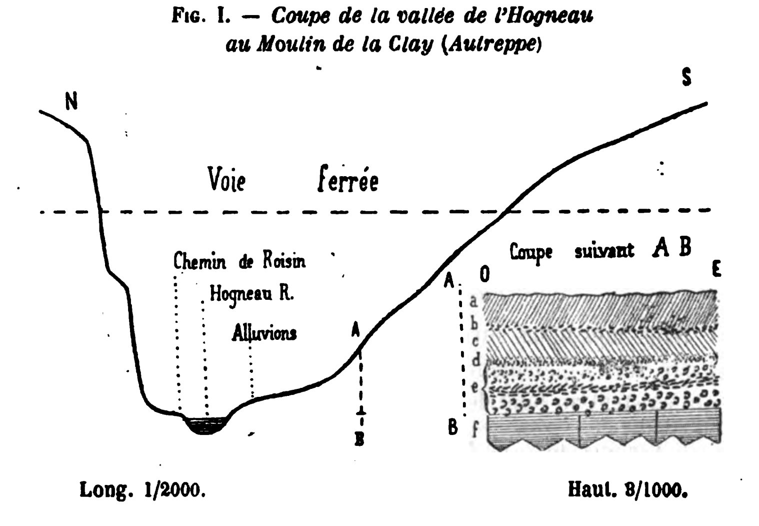
qui les bordent, me réservant de reprendre cette étude aussitôt que des circonstances favorables me permettraient de nouvelles recherches.

Or, pendant l'été dernier, de nombreux travaux exécutés aux environs de Bavai, dans les vallées de l'Hogneau, de l'Aunelle, de la Rhonelle, etc, et à Lille, dans la vallée de la Deûle, m'ont fourni, sur cette époque géologique, des documents nouveaux qui aideront, je crois, à retracer d'une manière exacte l'histoire de nos cours d'eau.

Voici l'exposé des faits. La Compagnie du Nord établit en ce moment une voie ferrée de Cambrai à Dour, par Le Quesnoy et Bavai. Cette nouvelle ligne, qui facilitera singulièrement les excursions du bois d'Angre, franchit la vallée de l'Hogneau, près du moulin de la Clay et des grandes carrières d'Autreppe, au moyen d'un viaduc assez remarquable, dont la construction a exigé des tranchées fort importantes.

Dans l'une d'elles, située à 25 mètres du courant actuel, j'ai observé ce qui suit, sur une longueur d'environ 50 mètres :

Fig. I. — *Coupe de la vallée de l'Hogneau au Moulin de la Clay (Autreppe)*



Long. 1/2000. Haut. 8/1000.

a Limon jaunâtre, très fin, très sableux, un peu feuilleté, contenant quelques éclats de silex, surtout à la partie inférieure. 1.80

b *Gravier fin*, composé presque exclusivement de petits silex à angles arrondis, au milieu desquels on trouve quelques rares galets de calcaire dévonien. 0.30

c Limon plus argileux, plus brun que celui de la couche supérieure, et renfermant des concrétions ferrugineuses et quelques petits silex. . 0.80

d Limon tourbeux, avec veinules de sable grossier, contenant des coquilles terrestres et fluviatiles : hélix, succinées, lymnées, planorbes, etc. . . 0.30

e *Gravier du fond*, formé de galets de roches très variées : grès rouges et verts, psammites micacés, schistes et poudingue de Burnot, galets de quartz, de calcaire dévonien, de phtanites et de sarrazin, grès tertiaires et fossiles roulés. On y trouve aussi des blocs de *meulière*, des fragments de *poterie grossière* et des *poteries romaines* à l'état de galets ; enfin, de nombreux ossements de bœuf, de cheval, de chien, de chat, etc.. . . . . 2.00

f Calcaire de Givet (niveau à Bellorophon). 0.00

Cette coupe m'a paru excessivement intéressante, autant par la disposition des diverses couches de terrain que par la nature des sédiments qui constituent chacune d'elles.

Au premier aspect, ce qui frappe surtout, c'est la présence de deux graviers nettement séparés l'un de l'autre par du limon. Ainsi que je viens de l'indiquer, ces amas de cailloux ne se composent pas des mêmes éléments. Celui du fond contient des roches de toute espèce à l'état de galets : schistes, poudingues, calcaires, silex, etc., qui, quoique transportées à une distance parfois considérable de leur lieu d'origine, proviennent toutes néanmoins du bassin hydrographique de l'Hogneau.

Ce dépôt ne forme pas un ensemble homogène. On y dis-

tingue trois niveaux différents. A la partie inférieure, les galets sont énormes et de toute nature ; vers le milieu, sur une épaisseur de 0,60 environ, les silex abondent, ils sont petits, à demi roulés, et recouverts d'une couche de limonite; enfin, à la partie supérieure, il semble y avoir mélange des diverses roches à l'état de galets, gros et petits : c'est à ce niveau que l'on trouve en abondance les débris de l'industrie humaine : blocs de *meulière*, galets de *poteries*, etc.

Le gravier supérieur, au contraire, est essentiellement formé d'éclats de silex qui ne sont pas venus de loin, si on en juge par leurs angles à peine émoussés; on y trouve parfois quelques rares galets de calcaire dévonien.

Une différence assez grande existe également entre les divers limons. Immédiatement sur le gravier du fond, on voit une couche noirâtre ou grise, formée de petites veinules alternativement tourbeuses ou sableuses, très irrégulières; mais la nature des sédiments se modifie peu à peu, et l'on a bientôt du limon argileux où l'on trouve quelques concrétions calcaires ou ferrugineuses.

Le limon qui recouvre le gravier supérieur est sablo-argileux, fin, un peu feuilleté ; il présente quelques-uns des caractères du limon des plateaux, avec lequel on l'a souvent confondu; il sert également à la fabrication des briques, mais à cause des petits silex et des concrétions calcaires qu'il renferme, celles-ci se fendillent ordinairement par la cuisson.

Des données qui précèdent, il serait possible de tirer immédiatement quelques conclusions; mais on pourrait supposer que je me trouve ici en présence d'un fait unique, dont la cause est purement accidentelle; c'est pourquoi je préfère montrer d'abord que les alluvions de la plupart de nos cours d'eau sont identiques, ou du moins facilement comparables à celles de l'Hogneau.

Une tranchée ouverte dans la vallée du ruisseau de Bavai,

à Bettrechies, vers l'extrémité du bois d'Encade, m'a fourni les renseignements suivants :

1. Limon de lavage, fin, sableux, doux au toucher, jaune clair 1.60
2. *Gravier* de silex brisés, un peu roulés 0.30
3. Limon gris-blanchâtre, sableux, avec petites veinules de limonite.. . . . . 0 40
4. Limon tourbeux, gris-noirâtre, et lits de sable grossier, avec coquilles terrestres et fluviatiles 0.30
5. *Gravier du fond* à gros éléments : calcaire, phtanite, grès, silex, contenant quelques fragments de *poteries* très grossières et quelques ossements roulés, entre autres des dents de sanglier 0.50 à 2 00

Dans la même vallée, à St-Waast lez-Bavai, j'ai relevé une coupe plus intéressante encore que la précédente, en ce sens qu'elle précise l'âge du gravier supérieur. En voici le détail :

1. Limon brunâtre, tourbeux, avec *Helix pomatia* et autres, éclats de silex, débris de psammites, etc.. . . . . 0.20 à 0.80
2. *Gravier* de silex brisés, de galets de silex, de sable graveleux, contenant quelques fragments de *poterie grisâtre*, que notre collègue, M. Rigaux, rapporte au XIII[e] siècle. 0.20
3. Limon sableux, blanchâtre, bariolé de veines de limonite. On y trouve des succinées, des planorbes, etc. . . . . 0.10 à 0.50
4. Tourbe ou limon tourbeux, rempli de débris végétaux : troncs et branches de chêne, de saule, etc.. . . . . 0.40 à 1.00
5. *Gravier du fond* composé de blocs énormes de grès tertiaires roulés, de galets de psammites, de schistes et de calcaire à *Spirifer Verneuili*, de silex brisés et roulés, d'ossements indéterminables et de fragments de *poterie grossière* et de *tuiles-romaines* roulées. . . . . . 0.50 à 1.50

Des faits du même genre se reproduisent à Louvignies. Une tranchée creusée à 15 mètres environ du cours d'eau actuel, m'a permis de recueillir, dans le gravier du fond, avec quelques *ossements taillés*, un certain nombre de galets de *calcaire oolithique;* or, il me semble presque inutile de faire remarquer que les roches de cette nature n'existent pas davantage dans les environs de Bavai que les *meulières* rencontrées au bois d'Angre.

En réalité, le ruisseau de Bavai étant le principal affluent de l'Hogneau, il est assez naturel qu'il y ait dans les deux vallées des dépôts d'alluvions à peu près semblables; aussi, n'ai-je point borné mes recherches uniquement à cette région.

Au nord de Bavai, à Montignies-sur-Roc, dans une carrière de grès rouge, située sur la rive gauche du ravin de la commune, près du célèbre gisement de tourtia, on voit ce qui suit :

1. Limon jaune, assez clair, fin, sableux.	1.50
2. *Gravier* formé presque exclusivement de petits silex brisés : on y trouve cependant quelques rares galets de grès rouge	0 25
3. Limon grisâtre, bariolé de veinules plus brunes, et renfermant quelques septarias.	1.00
4. *Gravier du fond* dont les éléments principaux sont des grès rouges, à l'état de galets assez volumineux, au milieu desquels il y a des silex brisés et roulés	0.80
5. Grès rouge	8 00

De l'autre côté du ruisseau, le dépôt récent qui tapisse le flanc de la vallée est du limon brunâtre, argileux, rempli de silex éclatés et de galets de grès rouge. Dans mes notes précédentes, je l'ai nommé limon à silex, et j'ai fait connaître son origine probable. Il m'a fourni une hache polie. Un certain nombre d'instruments de même âge y ont été ramassés à différentes époques.

Au sud de Bavai, dans la direction du Quesnoy et de Valenciennes, les cours d'eau sont nombreux et les vallées assez profondes. C'est principalement dans celles de l'Aunelle et de la Rhonelle que les couches d'alluvions présentent quelque importance.

J'ai relevé la coupe suivante à Gommegnies, le long de l'Aunelle :

1.	Limon noirâtre, tourbeux, avec hélix et quelques rares silex.	0.30
2.	Limon jaunâtre, fin, doux au toucher.	0.50
3.	Limon grisâtre, sableux.	0 45
4.	*Gravier* de silex mi-partie roulés, mi-partie brisés, et nodules de craie, dans du limon brunâtre..	0.50
5.	Limon très sableux, grisâtre, un peu tourbeux..	0.40
6.	*Gravier du fond* formé de silex assez gros, de galets de craie, de grès tertiaires roulés dans une argile blanchâtre	0.80

A Wargnies-le-Grand, un petit lambeau de dépôts récents est adossé contre le flanc ouest de la vallée, près du passage du chemin de fer. L'observation n'en est pas commode, cependant, j'ai pu y recueillir les indications suivantes :

1.	Limon argileux, brunâtre, contenant, vers la partie inférieure, quelques fragments de grès, de silex, de calcaire dévonien, de *tuiles romaines* et quelques concrétions calcaires remaniées..	2.00
2.	Calcaire dur concrétionné, véritable tuff	0.50
3.	Limon calcaro-ferrugineux.	0.40
4.	Limon blanchâtre, sableux, fin.	0.40

Enfin, à Sebourg, les dépôts d'alluvions sont également très remarquables. Il y a quelques années, j'ai ramassé dans la carrière Megré, au milieu du gravier supérieur, des fragments de *poteries grises,* que M. Rigaut a déterminées comme appartenant au XIII[e] siècle.

Ici, comme à Montignies, c'est le limon à silex qui recouvre tout le flanc du côteau exposé au sud-ouest; il a procuré à M. Crasquin, vétérinaire, un certain nombre de haches en silex polies.

Les deux couches de gravier existent également dans la vallée de la Rhonelle. A Potelle, le long du chemin de fer de Cambrai à Dour, une tranchée montre ce qui suit de haut en bas :

1. Limon de lavage, argileux, jaune, fin, avec quelques rares silex et quelques nodules de craie . . . . 0.80 à 1.50
2. *Gravier* formé de lits fluviatiles de silex brisés ou roulés, dans du sable très grossier. . . 0.10 à 0.20
3. Sable plus ou moins argileux, grisâtre, contenant, avec quelques silex, des hélix, des succinées, des planorbes, etc. 0.50
4. *Gravier du fond* composé de silex brisés et roulés, de blocs de grès tertiaires, de galets de craie, etc. 1 50
5. Marne blanche (craie à *gracilis*).

Les alluvions de la vallée de la Deûle ne sont pas moins intéressantes que toutes celles dont je viens de parler.

A Lille, l'étude en est relativement aisée, grâce aux nombreux travaux de construction qui s'exécutent chaque jour, et aux renseignements déjà recueillis par nos collègues et maîtres, MM. Gosselet et Rigaux, renseignements dont ils ont bien voulu me faire profiter.

J'ai observé avec le plus grand soin deux tranchées fort remarquables. Dans la première, située rue du Port, j'ai pu reconnaître le gravier du fond depuis la limite S.-O. du boulevard Vauban jusque 30 mètres environ en deçà de la rue Nationale, c'est-à-dire sur un parcours de plus de 120 mètres.

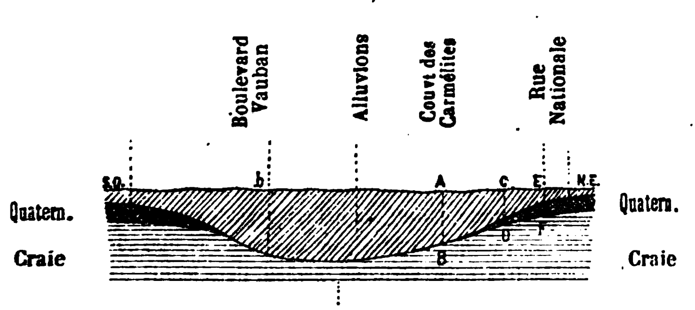
Si l'on ne tient compte que de la nature des roches qui le composent, ce dépôt paraît homogène dans toute l'étendue de la vallée, à peine constate-t-on un faible exhaussement du

lit de la rivière, en allant du S.-O. vers le N.-E.

Mais lorsqu'on examine les débris de l'industrie humaine qu'il renferme, ceux-ci semblent indiquer que sous le boulevard, le gravier du fond était déjà formé lorsque se déposait celui que l'on rencontre dans la tranchée, en approchant de la rue Nationale. De ce côté, en effet, on y trouve des *poteries romaines* roulées qui montrent que cette formation n'est point antérieure au IIIe siècle; tandis que près du boulevard le gravier ne contient que des objets se rapportant plutôt à l'époque de la pierre polie: *bois de cerf, de chevreuil*, etc. Il y aurait donc eu, en cet endroit du moins, déplacement du lit de la Deûle du S.-O. vers le N.-E.

Ce fait peut s'expliquer ainsi. Pendant que, dans les environs de Bavai, l'Hogneau, par exemple, encaissé dans une vallée étroite, profonde et bordée de toutes parts de rochers infranchissables, marquait forcément chacune de ses crues par un nouveau dépôt superposé au précédent, la Deûle, au contraire, dominant pour ainsi dire la plaine qui l'entoure, et pouvant s'y mouvoir à son gré, creusait sur sa rive droite, à chaque crue nouvelle, une nouveau sillon contigu à l'ancien.

Fig 2 — *Coupe générale de la vallée de la Deûle le long de la rue du Port, à Lille.*



Échelle des longueurs 1/4000
» des hauteurs 1/1000

Une coupe relevée à l'angle S.-O. du couvent des Carmélites montre ce qui suit, de haut en bas :

Fig. 8. — *Coupe de la vallée de la Deûle au Couvent des Carmélites suivant A B.* (Échelle 8/1000)

a	Remblais	2.00
b	Limon brunâtre, argileux	1.20
c	Tourbe assez pure, formée de mousses.	0.80
d	Tourbe de couleur jaune-foncé, très sableuse, remplie de coquilles, unios et autres; on y trouve vers la partie inférieure des nodules de craie, des branches d'arbres, etc.	0.40
e	*Gravier supérieur*, composé de nodules de craie, parfaitement arrondis et de sable verdâtre, dans lequel il y a, vers la partie supérieure, une grande quantité de coquilles fluviatiles; il renferme aussi des débris de poteries dont plusieurs sont postérieurs au XIIe siècle . .	0.10 à 0.80
f	Tourbe argileuse, noirâtre, formée principalement de roseaux et de joncs, dont les tiges sont en partie conservées; elle ne contient pas de coquilles.	0.20
g	Tourbe de couleur brun-jaunâtre, à peu près identique à la précédente. On y voit, dans toute la masse, une quantité de débris végétaux grossiers; branches d'arbres, rameaux, racines, etc.	0.50
h	Tourbe très pure, véritable terreau, dans lequel on reconnaît à peine la trace de quelques roseaux. A la partie inférieure, au milieu de branches d'arbres et de troncs inclinés ou ren-	

versés, on distingue un certain nombre de pieux terminés en pointe qui paraissent avoir été façonnés.. . . . . 0.40

i *Gravier du fond* formé de blocs ou de galets de craie, de silex roulés ou brisés, de fragments d'inocérames, etc. J'y ai ramassé quelques fragments de *meulière* et de grès d'Ostricourt, verdâtre ou jaune, des débris de *poterie grossière*, des *tuiles brisées*, des *galets de poteries romaines*, des ossements de bœuf, de cheval, des bois de cerf et de chevreuil, etc. 0.80

j Craie blanche. 0.00

Vers la rue Nationale, les dépôts d'alluvions deviennent plus argileux, et leur épaisseur diminue considérablement, comme on peut en juger par la coupe suivante :

Fig 4. — *Coupe de la vallée de la Deûle au couvent des Carmélites en CD et EF.* Long. 1/800 ; haut. 8/1000.

a Remblais 1.00

b Limon brun-rougeâtre (limon de lavage), doux au toucher, contenant quelques nodules de craie, quelques rares coquilles : lymnées, planorbes, etc. On peut y reconnaître plusieurs lits stratifiés 0.95

cd Veinule de tourbe avec coquilles. 0.10

e *Gravier* de nodules de craie dans du limon gris-blanchâtre, très sableux, renfermant de nombreuses coquilles.. . . . . 0.25

fg Tourbe argileuse noirâtre 0.40

h Limon gris-verdâtre, argileux, avec quelques nodules de craie. . . . .

Il est évident que plus nous avançons vers le S.-E., plus nous nous rapprochons de la limite de la vallée de la Deûle; c'est pour cette raison que toutes les couches d'alluvions diminuent d'importance, et que plusieurs même disparaissent complètement. Au fond de la tranchée, on ne rencontre plus le gravier avec *poteries romaines;* le limon gris-verdâtre repose directement sur les couches inférieures du terrain quaternaire : limon jaune, fin, et diluvium; cependant, le gravier supérieur est encore ici parfaitement représenté. Fig. 4, C D. Aurait-il une étendue plus considérable que celui du fond? Je ne le crois pas; ce fait est dû, il me semble, au déplacement continu qu'a subi le lit de la rivière, depuis sa formation jusqu'à nos jours.

Tout près de la rue Nationale, on voit dans une tranchée (coupe EF, fig. 4) :

a	Remblais	0.50
b	Limon de lavage, jaune-clair, doux au toucher; il contient des lymnées, des planorbes.	1 20
c'	Limon jaunâtre, fin, avec nodules de craie (quaternaire ancien).	1 50
d'	Diluvium crayeux (quaternaire ancien).	0.50
e	Craie blanche.	

Le quaternaire ancien est réduit ici à sa partie inférieure; le limon des plateaux a été complètement raviné, c'est lui qui a fourni en grande partie les éléments du limon de lavage que l'on rencontre à la surface du sol; mais on le trouverait en place un peu plus loin vers l'Est. Je l'ai reconnu sur les deux rives du canal des Stations : on sait que ce cours d'eau n'est point dû à une cause naturelle, et qu'il a été creusé au seizième siècle.

Sur l'autre versant, également à la hauteur de la rue du Port, les eaux de la Deûle n'ont dépassé que d'une cinquantaine de mètres la limite S-O du boulevard Vauban. Dans la plaine qui se trouve en face de l'asile rue Roland, diverses

excavations montrent le quaternaire ancien surmonté d'une faible couche de limon de lavage.

Une seconde tranchée fort remarquable située rue Solférino, à 100 mètres environ du boulevard Vauban, m'a permis de constater ce qui suit :

1.	Remblais	2.00
2.	Limon noir-verdâtre, très argileux, dans lequel on reconnaît quelques tiges de joncs et de roseaux	1.10
3.	Tourbe très pure, paraissant formée exclusivement de mousses	0.70
4.	*Gravier* composé de nodules de craie dans du sable gris-verdâtre, contenant d'assez nombreuses coquilles : hélix, lymnées, planorbes, etc..	0.50
5.	Tourbe brun-jaunâtre, un peu sableuse, avec quelques nodules de craie..	1.00
6.	Tourbe noirâtre formée de débris végétaux grossiers : branches et troncs d'arbres, dont quelques-uns semblent terminés en pointe.. . . .	0.40
7.	Sables coquiller, grisâtre.	0.30
8.	*Gravier du fond* composé de galets de craie très volumineux et de fragments moins arrondis; il contient des silex brisés et roulés, quelques blocs de grès tertiaire ; j'y ai ramassé un bois de cerf. C'est dans cette couche inférieure, mais près du bord oriental de l'ancien lit de la Deûle que l'on a trouvé une *hache en bronze* et des *monnaies romaines*	0.70

Lorsqu'on approche du boulevard, ces divers dépôts se modifient peu à peu. A l'angle formé par la rencontre des deux routes, le gravier supérieur est composé de deux couches distinctes : à la surface sont les nodules de craie roulés, épais de 25 centimètres, et en dessous il y a 50 centimètres de sable gris-verdâtre, très fin, très compacte.

Cet amas de sable offre une certaine consistance, mais il est séparé du gravier du fond et de la craie par une couche de

tourbe qui a près de deux mètres d'épaisseur. Aussi, lorsque par erreur ou économie mal entendue, on établit des fondations sur le sable vert, comme cela se fait quelquefois à Lille, la tourbe, étant naturellement spongieuse, s'affaisse peu à peu sous le poids des matériaux qu'elle supporte, et les bâtiments se lézardent.

Sous le Palais-Rameau, vers l'emplacement de la rotonde, la tourbe tend à disparaître, et on remarque, à la surface du sol, une couche assez épaisse de limon jaunâtre, sableux, veiné, qui représente évidemment le limon de lavage de la rue du Port.

Ainsi, à Lille comme dans les environs de Bavai, les dépôts d'alluvions, sans être tout-à-fait de même nature, présentent une disposition tellement uniforme, qu'il est extrêmement facile de les identifier.

La coupe générale est la suivante :

1. Limon de lavage, tourbe ou limon tourbeux, 1.00 à 2.00
2. *Gravier supérieur* formé de silex ou de nodules de craie avec poteries postérieures au XII[e] siècle. . . . . 0.20 à 1.00
3. Limon de lavage, tourbe, limon tourbeux ou sableux . . . . 1.00 à 2.00
4. *Gravier du fond* composé de galets de roches très diverses, variant suivant la nature des terrains qui constituent le bassin hydrographique du cours d'eau, dans lequel on trouve soit des *poteries grossières*, soit des galets de *poteries romaines* ou des débris de *meulières*, etc. 0.50 à 2.00

J'ai montré dans le cours de cette étude que le gravier du fond renferme parfois, non-seulement des galets de poteries appartenant à l'époque romaine, mais encore de petits débris de poteries très grossières, qui paraissent beaucoup plus anciennes. En effet, tandis que les premières caractérisent surtout le niveau supérieur du gravier, celles ci se montrent plutôt dans la couche inférieure.

Si l'on veut bien se reporter aux différentes notes que j'ai publiées sur le terrain quaternaire, on verra que les mêmes poteries grossières se rencontrent presque toujours à la base des premiers dépôts de remaniement qui se sont formés sous l'influence combinée des cours d'eau et des agents atmosphériques.

A Montigny lez-Lens, à Saultain, à Gommegnies, à Wargnies à Elouges (Belgique), etc., elles m'ont servi à distinguer nettement les diverses couches qui constituent le terrain quaternaire proprement dit, d'autres dépôts que je range dans la période récente, sous les noms d'alluvions ou de limon de lavage. Il importe donc de déterminer exactement l'âge de ces poteries.

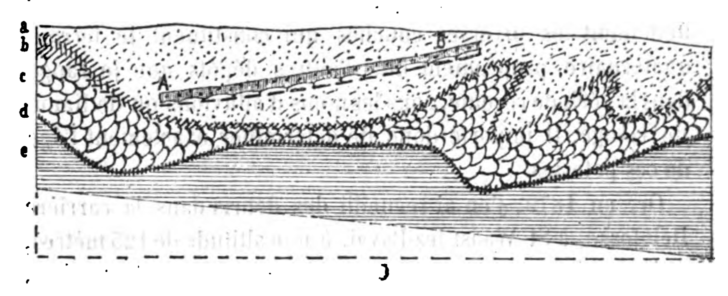
Or, en 1879, j'en ai recueilli des débris dans la carrière Delefosse, à St-Waast lez-Bavai, à une altitude de 125 mètres, et à 20 mètres environ au-dessus du niveau de la rivière, dans du limon qui me paraît formé par le remaniement des couches supérieures du quaternaire ancien; ils s'y trouvaient associés à des instruments de l'époque de la pierre polie : *hache en silex*, *nucléus*, etc. J'étais donc tenté d'admettre que les poteries sont de même âge que ces divers objets; lorsqu'au mois de Septembre dernier, une découverte que j'ai faite également à St-Waast est venue résoudre complètement cette question.

Le long de la route de Bermeries à Houdain, à quelques centaines de mètres de la carrière précitée, et à une altitude un peu moindre (118 mètres) reposaient sur un lit de dalles en psammites du Condros, une grande quantité de ces poteries, dont la pâte très grossière est remplie de petits silex, destinés, sans doute, à empêcher le retrait de la matière. L'une d'elles avait conservé ses deux anses qui se composent chacune d'un disque rond, appliqué contre la paroi du vase et percé d'un trou, par lequel passait probablement la courroie qui servait à le suspendre. Toutes ces poteries étaient

écrasées, aplaties pour ainsi dire sur elles-mêmes, et remplies ou recouvertes de braises, de cendres, etc.; cependant, celle dont je viens de parler, présentait encore à peu près sa forme primitive ; elle contenait une magnifique *pointe de flèche en silex*, des *marteaux*, un *couteau*, des *grattoirs*, etc.

Voici d'ailleurs la disposition qu'affecte cette tranchée :

Fig. 5. — *Station humaine à l'époque de la pierre polie à St-Waast-lès-Bavai.*



AB Sol de l'habitation formé de dalles en psammites du Condros, sur lequel il y a des poteries grossières recouvertes de scories et de cendres, et contenant des couteaux, des grattoirs, des marteaux, une pointe de flèche, etc. . . . . 0.10 à 0.80

a Limon à silex, sableux, jaunâtre ou gris, renfermant une quantité de petits silex éclatés 0.10 à 1.50

b Amas de petits éclats de silex dans du sable verdâtre. 0.10 à 0.50

c Argile à silex, formée de silex assez volumineux, et d'argile plastique ferrugineuse . . . . 0.20 à 1.50

d Veinule d'argile plastique, brun-jaunâtre 0.10

e Marne à *gracilis*.

Comme j'ai eu occasion de le dire, dans notre région, le limon à silex recouvre presque toujours la pente des collines exposée au sud-ouest ; il renferme de nombreux instruments de la pierre polie Sa formation est certainement postérieure à celle du quaternaire ancien, comme l'ont montré MM. Cornet et Briart dans leurs études sur les tranchées de Spiennes ;

nulle part d'ailleurs cette évidence n'est aussi manifeste que dans cette localité.

Une coupe relevée tout près du chemin de fer de Mons à Charleroy, sur la rive gauche de la Trouille, montre ce qui suit, de haut en bas :

1. Limon à silex, contenant des hélix, des lymnées, etc., dans lequel on trouve de nombreux instruments en silex : haches, couteaux, etc..	1.50
2. Limon argileux, brun-rougeâtre (limon des plateaux).	0.40
3. Limon fin, jaune-clair, rempli de nodules de craie (ergeron des géologues belges).	0.80
4. Diluvium formé d'énormes silex, de galets ou fragments de craie, etc..	1.00
5. Craie blanche.	

Conclusions :

1° Dans notre pays, l'homme de la pierre polie est contemporain du creusement des vallées actuelles sur le bord desquelles il a vécu, et où il a laissé de nombreuses traces de son passage : poteries grossières, haches, grattoirs, pointes de flèches, etc.; il paraît avoir suivi le mouvement rétrograde des eaux, et être descendu peu à peu de la colline dans la vallée, au fur et à mesure que le courant approfondissait son lit.

2° Pendant la période historique, les cours d'eau de notre région ont subi au moins deux crues des plus remarquables, dont l'âge est nettement déterminé : la première, qui est de beaucoup la plus importante, n'est pas antérieure au IIIe siècle, elle semble correspondre à l'invasion de la mer dans le golfe de Watten ; la seconde s'est produite après le XIIIe siècle.

La Société nomme membres titulaires :

MM. **Boussemaer**, ingénieur civil ;
Du Rieux, ingénieur civil ;
Leguay, étudiant ;
Staes, docteur en médecine.

M. Defernez envoie la lettre suivante :

Atelier de silex

du bois du Comte, à Ablain-St-Nazaire (P.-de-C.)

Par M. **Ed. Defernez.**

L'histoire de l'humanité offre tant de lacunes, qu'il m'a semblé que la découverte des moindres matériaux pouvait contribuer à en étendre les limites ; c'est dans ce but, que je me permets de présenter, aujourd'hui, une petite étude sur les premiers habitants de l'Atrébatie.

Lorsque l'explorateur se rend à Souchez, où l'on admire une grande et belle croix, en grès finement taillé, du XIIIe siècle, établie sur le bord du cours d'eau de la Souchez, branche mère de la rivière de la Deûle, il se trouve à l'entrée d'un vaste cirque, dont les nombreux contre-forts de l'enceinte s'élèvent par gradins à pentes raides, en passant par Carency, Villers, Gouy, Fresnicourt, Petit-Servin, pour se terminer à Ablain-St-Nazaire. Deux points de cette vallée donnent naissance aux sources de la Deûle : l'un, près du château de Gouy, en amont de Carency ; l'autre, au pied de l'escarpement de gauche, en amont de St-Nazaire.

En quittant le pied du mont, à l'altitude de 80 mètres, l'on atteint le chemin de la Blanche-Voie, où l'on rencontre un affleurement de la craie marneuse, avec tous les fossiles qui la caractérisent (*Terebratulina gracilis*, *Spondylus spinosus*, *Inoceramus labiatus*, etc.). Puis, ce chemin fournit, peu à peu,

sur un parcours ascensionnel de plus de 500 mètres, une coupe magnifique de la craie grise à *Micraster breviporus;* vient ensuite la craie blanche à *Micraster cor testudinarium.* L'on abandonne cette zone crétacée pour suivre le chemin des plateaux, dit le chemin de la Chapelle, ménagé dans l'argile à silex. D'anciennes excavations creusées en cet endroit, pour le marnage des terres, font connaître, à la base, une glaise verdâtre, d'une épaisseur de 1 à 2 mètres, remplissant les poches de la craie. Dans la région du bois du Comte, sur un rayon de 2 à 3 mètres, l'on découvre, en creusant un peu le sol, un lit de cendre de cinq centimètres d'épaisseur, reposant sur la glaise verdâtre, et surmonté de 0m40 d'argile calcinée avec silex. Non loin de là, au Sud-Ouest, à 0m40 et 0m50 de profondeur, fourmillent des silex taillés et polis (haches, pointes de lance, pointes de flèches et de javelots, couteaux, grattoirs), et des fragments de poterie rouge calcinée; une grande quantité de vases contenant de la cendre; le tout surmonté de dix à quinze centimètres de terre végétale, à l'altitude de 160 mètres, soit 80 mètres plus haut que le thalweg de la vallée d'Ablain.

Ces instruments, rencontrés tant à la surface du sol, que dans la section fouillée jusqu'à cinquante centimètres de profondeur, sont en silex noir, blanc, et une petite hache est en grès vert. Les haches, taillées et polies sur les deux faces, sont toutes de forme oblongue, ressemblant à une amande plus ou moins allongée, de huit à vingt centimètres de longueur sur sept à huit centimètres de largeur maximum à l'un des tranchants acérés, décrivant une portion d'ellipse, tandis que l'autre extrémité est légèrement arrondie, et se termine parfois en pointe.

L'un des ciseaux, taillé, poli et acéré, sur une largeur de quatre centimètres présente une longueur de seize centimètres.

Une petite perforation a été commencée dans une pointe de lance taillée.

Les vases en poterie sont d'une argile grossière, grisâtre, dans laquelle il a été introduit des parcelles de silex, mais les tessons sont trop réduits pour en déterminer la forme. Peut-être, parviendra-t-on à conserver d'assez grands fragments qui permettront de déterminer l'âge de ces poteries.

Un couteau de près de quinze centimètres de longueur sur trois centimètres de largeur se termine sensiblement en pointe.

Il serait par trop long de décrire tous les autres instruments découverts au bois du Comte ; je me réserve d'en fournir les dessins, lorsque les recherches seront terminées.

Cet atelier devait être occupé par des Podionomites, peuplades s'abritant sous des huttes de branchages et de feuillages, recherchant le grand air du sommet des collines et un poste d'observation facile à discerner les mouvements de l'ennemi.

L'on remarquera que le lieu de l'incinération des corps, qui, plus tard, devint le centre de grands foyers d'observations militaires, occupait un espace circulaire peu étendu et culminant; les vases funéraires renfermant des cendres ont été mis à jour, à 200m au Sud-Ouest, tandis que là où l'on procédait à l'incinération, la couche de cendre était sensiblement uniforme et continue sur un rayon de deux à trois mètres.

La surface fouillée jusqu'ici n'a pas encore procuré de fragments d'os, ni de cornes.

A part le silex noir des flèches et des petits instruments, les autres armes sont fabriquées en silex blanc de couleur cire vierge, et une hache est même en grès vert. Ces gisements ne sont pas connus dans la localité, d'où l'on peut conclure que les roches des armes ont dû être apportées pour subir sur place le travail de la taille, à en juger par la grande quantité de débris accumulés sur un seul point.

Le plateau de Notre-Dame-de-Lorette présente si peu

d'étendue, qu'on peut dire qu'il n'existe point ou se réduit à une ligne de faîte.

Aussi, grande est la difficulté de déterminer l'âge de cette industrie, depuis le moment où vivaient c s peuples de la plus haute antiquité, quand on voit encore sur un sómmet, presque pyramidal, une épaisseur de diluvium gris de 0m60, contenant des armes en silex, et ce, malgré le travail continuel des agents atmosphériques, suivi du transport des particules sur des plans si inclinés.

D'autres témoignages de l'industrie humaine, remontant à l'époque de la pierre polie, ont également été trouvés sur un autre côteau de Souchez et en maintes autres localités, que je me propose d'étudier, avec le concours de M. Raymond, instituteur distingué de St-Nazaire, à qui je dois une partie de la communication de ces renseignements.

M. **Duponchelle** lit un rapport sur l'état des échanges de publication avec les sociétés savantes.

M. **Gosselet** appelle l'attention de la Société sur plusieurs travaux qui viennent de paraître dans le *Bulletin* de la Société Géologique de France.

Séance du 8 décembre 1880

M. **Ch. Barrois** entretient la Société des Coralliaires paléozoiques qu'il a trouvés en Espagne. Il en montre des échantillons et des coupes minces.

M. **Corcenne** élève de la faculté fait le compte-rendu d'excursions à Maffles (1) et à Sainghin (2).

(1) Ann. Soc. Géol. t. VII, p. 376.
(2) Ann. Soc. Géol. t. VII, p. 369.

Séance du 22 décembre 1880.

M. Jannel envoie la communication suivante :

Des **Nodules calcaires** *et de leur réduction en excoriations dans le* **Gédinnien** *supérieur*

Par M. **Jannel.**

On sait que les roches du Gédinnien supérieur sont particulièrement affectées de nombreuses excoriations ferrugineuses; ces cellules et leur remplissage résultent de la décomposition et de la disparition de nodules de calcaire.

Au point kil. 144.8 du chemin de fer, entre Charleville et Nouzon, plusieurs couches de schistes rouges et de schistes verts en contact, sont parsemées de concrétions de calcaire; un filon de quartz qui sépare les schistes des quartzites en est également incrusté.

Les nodules ont une forme amygdaloïde ou grossièrement cylindrique, d'un diamètre variant de quelques millimètres à $0^{m}03$, étranglés dans leur longueur, aplatis et déformés, passant latéralement des uns aux autres et allongés plus ou moins obliquement dans le sens de la schistosité. On reconnait qu'ils ont participé à l'étirement de la pâte qui les englobe. Ils suivent même les plissements des couches.

D'autre part, en examinant la tranche des schistes, on voit que les nodules ou les excoriations sont disposés par séries parallèles et forment comme autant de lits de stratification divergeant du plan de schistosité.

Il semble donc que non-seulement ils préexistaient à la schistosité, mais qu'ils sont contemporains du sédiment schisteux. Les étranglements qu'ils présentent résulteraient de cassures produites lors du refoulement des couches. Ils rappellent en ce sens, les grands feldspaths craquelés des gisements de porphyroïde n°s 2 et 3.

Il est assez difficile de les obtenir entièrement dégagés ; ils ont moins de tenacité que les schistes et se brisent facilement, c'est pourquoi je n'ai pu vérifier s'il y a réellement cassure. Puis le calcaire a pu se ressouder ou cristalliser à nouveau.

La section des nodules est remarquable ; brillante, limpide, verdâtre ou laiteuse et largement cristalline au centre, elle présente sur les bords une auréole plus ou moins large, rougeâtre, saccharoïde et grenue ou brune, terne et pulvérulente.

Dans les schistes verts, les nodules sont le plus souvent uniformément verdâtres et d'une texture grenue.

A la surface des joints, les schistes ne montrent que des excoriations, tandis qu'à quelques centimètres de profondeur, le reste du nodule est encore sain. La décomposition s'opère donc progressivement de l'extérieur à l'intérieur.

Dans le quartz, la calcite est disposée par veines allongées, reconnaissable à sa cristallisation particulière.

Si l'on projette dans de l'acide chlorydrique, du quartz ou du schiste calcarifère, il se produit une vive effervescence, bientôt l'échantillon est excorié et une poussière brunâtre est déposée au fond du vase.

Il est à remarquer que les schistes rouges et les schistes verts en contact passent insensiblement de l'une à l'autre couleur, il semble donc que le rouge provient par épigénie de la chlorite des schistes verts.

Ces roches sont jusqu'alors stériles en fossiles.

J'avais, autrefois, déjà trouvé des nodules dans les schistes verts supérieurs au Waridon et à Nouzon ; comme ils n'offraient qu'une cassure grenue, ils n'avaient pas autrement attiré mon attention.

Toutes les roches de transition présentent des excoriations ferrugineuses ; on peut donc leur assigner également pour cause la destruction d'amas de calcaire.

Ainsi dans les grès ahriens, les fossiles sont principale-

ment localisés dans un banc quartzo-calcareux ; ce banc devient par altération celluleux et ferrugineux, et l'on peut en extraire des moules internes de fossiles.

Il en est de même de la grauwacke hundsruckienne. La calcite est connue dans le Devillien, à Deville et à Haybes. Enfin les couches euritiques doivent peut-être leur prompte décomposition au calcaire qu'elles contiennent.

Séance du 12 janvier 1881.

La Société procède au renouvellement du bureau. Sont élus :

Président	MM. BERTRAND.
Vice-Président	CH. BARROIS.
Secrétaire	DE GUERNE.
Secrétaire de correspondance. . .	DUPONCHELLE.
Trésorier-Archiviste	LADRIÈRE.
Bibliothécaire	CRESPEL.

M. Lepan fait la communication suivante :

Les tranchées des forts du **Vert-Galant** *et de* **Bondues**,

Par M. **R. Lepan.**

Les grands travaux de défense exécutés aux environs de notre ville ont déjà fourni quelques documents intéressants au point de vue géologique. Encouragé par ces recherches, j'ose aujourd'hui vous communiquer aussi le résultat de mes observations.

Voici la suite des terrains rencontrés dans les tranchées du

fort du Vert-Galant situé au N.-O. de Lille, à 24 m. d'altitude.

Terre végétale		35
Argile (terre à briques)	1	25
Limon sableux.	1	
Argile ferrugineuse veinée	1	20
Sable mouvant plus foncé à la partie inférieure. . . .		»
Sable et graviers roulés	0	15
Sable jaune (doux au toucher)		»
Argile des Flandres.		»

Les sables entre lesquels est placée la couche de gravier sont aquifères ; ils n'ont été rencontrés que dans un puits. La couche de sable et gravier roulé offre un intérêt tout particulier. L'examen attentif de ce dépôt m'y a fait reconnaître quelques petites *Nummulites* roulées indiquant le voisinage de sédiments tertiaires. Ce gravier parfois cimenté par un sable rouge à gros grains offre l'aspect d'un poudingue diestien, mais c'est au terrain quaternaire qu'on doit le rapporter.

Si en quittant le fort du Vert-Galant on traverse la Deûle pour se porter à une lieue environ vers l'Est, on arrive sur une petite éminence de 35 mètres de hauteur, sur laquelle s'élève le fort de Bondues.

Ici les tranchées plus profondes m'ont permis d'observer plus en détail la constitution géologique de cette petite colline, dont voici la coupe :

Terre végétale	0	40
Argile (terre à briques).	1	50
Argile sableuse veinée	2	
Sable mouvant verdâtre.	3	50
Sable vert fossilifère avec galets		20
Argile des Flandres.	?	
Sables landéniens	?	

Les sables landéniens ont été rencontrés dans un sondage exécuté par M. Fortier et poussé à 40 mètres de profondeur.

La couche de sable vert à galets, présente tous les indices d'un dépôt tertiaire fortement remanié.

A l'examen des nombreux fossiles de cette zône, qui sont tantôt libres, tantôt emprisonnés dans des plaquettes siliceuses, on reconnait aisément la faune des sables de Mons-en-Pévèle, les fragments calcaires pétris de *Nummulites planulata* y sont très abondants.

M Meugy a signalé au hameau de la Rousselle, commune de Roncq, des couches analogues renfermant des *Ostrea*, *Lucine*, *Turritelles* et *Nummulites planulata*, à 18 mètres de profondeur.

Sous ce dépôt, vient la glaise yprésienne qui retient les eaux et forme à Roncq, comme à Bondues, un niveau d'eau identique et assez abondant.

M. **Ladrière** fait les observations suivantes :

Au mois de juillet dernier, j'ai relevé, dans un fossé qui forme la limite N. O. du fort du Vert-Galant, une coupe assez intéressante et dont M. Lepan ne fait point mention.

Vis-à-vis du Fort, les couches traversées sont les suivantes :

1. Limon brun-jaunâtre, très argileux (limon des plateaux)	1,80
2. Limon sableux, jaune-clair, contenant quelques nodules de craie.	0,80
3. Limon sablo-ferrugineux, veiné-, bariolé, avec concrétions et nodules de craie	1,50
4 Diluvium formé de galets de silex, de nodules de craie et de fossiles tertiaires roulés : turritelles, nummulites, cardium, etc. dans du sable ferrugineux grossier Ce dépôt contient parfois des veinules de sable presque pur . . 0,10 à	0,50

Ces couches sont identiques à celles qu'indique notre collègue. Mais dans la même tranchée, en avançant vers un petit ravin qui se trouve à l'O. du Fort, on voit toutes ces couches diminuer peu à peu d'importance et disparaître bientôt une à une.

C'est d'abord le limon des plateaux qui est remplacé par une couche de limon de lavage grisâtre, sableux, contenant dans toute la masse et surtout vers la base quelques débris de poteries et quelques concrétions remaniées ; puis le limon jaune-clair qui forme le sous-sol sur un certain parcours est également raviné ; de sorte que, sur le bord du ruisseau, on voit affleurer, sous le limon de lavage, non-seulement le limon panaché mais encore le diluvium quaternaire. Ce dernier se retrouve à l'état remanié dans le lit du courant, il constitue ce que j'ai appelé le gravier du fond.

Dans un forage en voie d'exécution, on a traversé, au Fort même, sous le diluvium quaternaire, 22 mètres d'argile des Flandres et l'on s'est arrêté à 25 mètres de profondeur dans les sables landéniens sans avoir rencontré aucune nappe aquifère importante, il est probable que l'on se sera décidé à pénétrer jusque dans la craie.

M. Chellonneix présente les observations suivantes :

Les coupes relevées par M. Lepan dans les travaux des forts du Vert-Galant et de Bondues nous apportent un complément d'indications utiles.

Ainsi que vient de le faire remarquer M. Ortlieb, elles concordent parfaitement avec celle que nous avons prise ensemble en 1867 dans la tranchée du canal de Roubaix, au Mt de la ferme Masure (1).

En résumé, on retrouve dans toutes ces petites éminences, qui ne dépassent pas en général de plus de 15 à 20 m. le

(1) Mémoires de la Société des Sciences de Lille. — 1er volume. — 2 mars 1867. — Note de MM. Chellonneix et Ortlieb.

niveau de la plaine argileuse, un diluvium un peu plus complexe que dans cette dernière.

On y relève, sous la terre à brique, notre limon supérieur, diverses autres couches de limon minéralogiquement différentes de celui-ci, avec coquilles terrestres et fluviatiles à leur base ; puis des sables boulants, terminés et parfois entrecoupés par des lits de graviers ou de galets roulés, suivis eux-mêmes ou accompagnés de fossiles qui appartiennent presque tous à l'Yprésien supérieur et qui constituent parfois à eux seuls un lit bien net.

Ces derniers fossiles, bien que remaniés en général, prouvent par leur abondance que leur gisement primitif n'était guère éloigné des points où on les retrouve aujourd'hui, et leur extension témoigne du développement primitif de l'assise des sables de Mons-en-Pévèle, au N. et au N.-E., dans le voisinage de Lille.

La présence des sables mouvants dans ces coupes est aussi intéressante à constater; elle permet de tirer quelques déductions générales des faits de même nature observés précédemment au M[t] de la ferme Masure et dans la tranchée du chemin de fer d'Halluin (1) Elle montre que ces sables, tantôt fins, tantôt grossiers, mais toujours argileux, ne constituent pas une assise spéciale et qu'ils peuvent appartenir, dans cette partie du département, tantôt au limon inférieur, tantôt à des couches plus anciennes, quaternaires ou tertiaires, ainsi modifiées dans leur état physique par l'infiltration des eaux à travers les terrains qui les recouvrent ou les entourent.

La présence d'une couche imperméable à la base de ces dépôts suffit à provoquer un tel accident, et dans les divers cas dont il vient d'être question, c'est l'argile d'Ypres qui joue ce rôle. Nous n'avons pas jusqu'ici rencontré de sables

(1) Annales de la Société Géologique du Nord. T. VI. — Séance du 17 décembre 1878.

coulants sur la craie qui affleure au Sud et à l'Est de Lille, parce que celle-ci est partout fendillée ou perméable.

M. Gosselet fait la communication suivante :

Observations sur les limites des bassins hydrographiques de la mer du Nord et de la mer de la Manche
par M. **Gosselet.**

1° Le plateau de La Capelle.

Il y a quelques années, les géographes avaient imaginé de tracer des chaînes de montagnes pour séparer les bassins des grandes rivières, surtout lorsque ces rivières se rendaient à des mers différentes.

C'est à ce titre qu'une arête montagneuse figure sur les cartes aux environs de La Capelle et du Nouvion, séparant le bassin hydrographique de la Sambre et de la mer du Nord de celui de l'Oise et de la mer de la Manche.

Peu de pays, cependant, sont aussi plats que les environs de La Capelle, et les habitants seraient bien étonnés, si on leur parlait de leurs montagnes.

La ville de La Capelle, célèbre dans les fastes militaires de la France, est située sur un plateau dont l'altitude est d'environ 230 m. au-dessus du niveau de la mer. Ce plateau se rétrécit vers l'Est, tout en s'élevant légèrement, de manière qu'il n'a plus que 500 m. de large aux environs de Mondrepuits, où il se soude aux prolongements du plateau de l'Ardenne, à l'altitude de 242 m.

Dans toutes les autres directions, le sol s'abaisse lentement. Au Nord, se trouvent les terrains primaires de l'arrondissement d'Avesnes ; à l'O. et au S., la ceinture crétacée du bassin de Paris, qui s'enfonce vers le centre de ce bassin, c'est-à-dire vers le S.-O.

Le plateau de La Capelle est limité au Sud par la vallée de

l'Oise, qui se dirige de l'Est à l'Ouest depuis Hirson jusqu'à Vadencourt, près de Guise. Au Nord, par la vallée de la Petite Helpe, qui coule du Sud-Est au Nord-Ouest de Fourmies à Maroilles. A l'Ouest, le plateau descend en pente douce vers une grande vallée, commune à la Sambre et au Noirieux, et qui, se prolongeant par l'Oise et la Meuse, s'étend presqu'en ligne droite de Pontoise à Liège. L'Oise et la Petite-Helpe vont également s'y jeter. Ainsi, toutes les eaux du plateau de La Capelle s'y rendent plus ou moins directement. Comme j'aurai souvent à parler de cette vallée, je la désignerai sous le nom de *Vallée de la Sambre-et-Oise.*

Pour faire comprendre l'orographie du plateau de La Capelle, j'ai besoin d'exposer, en peu de mots, sa structure géologique.

Le sol y présente la composition suivante :

1. Limon sableux formant une couche plus ou moins perméable de 10 m.
2. Sable : couche perméable de 6 m.
3. Conglomérat à silex, constituant une couche irrégulière et perméable de 8 m.
4. Marne blanche (Turonien), formée de couches solides fendillées, alternant avec des couches argileuses. Les premières laissent passer l'eau en très grande quantité : les secondes sont, au contraire, presqu'imperméables. L'ensemble a environ 10 m.
5. Argile bleue des dièves, complètement imperméable.

L'eau de pluie qui tombe aux environs de La Capelle pénètre en partie dans le sol, et filtre lentement à travers le limon. Elle y rencontre, surtout à la base de cette assise, des petites couches plus argileuses, qui la retiennent quelque temps, et forment pendant l'hiver et les saisons pluvieuses un premier niveau aquifère,

L'eau ne tarde pas à arriver par imbibition dans le sable,

qui draine tout le plateau ; elle y est retenue par le conglomérat à silex, et elle y forme une seconde nappe aquifère plus importante que la première. La plupart des puits domestiques s'en contentent. Néanmoins, les sources qui en sortent sèchent pendant l'été.

Le conglomérat à silex est loin d'être imperméable ; il laisse passer la plus grande partie de l'eau qui y arrive. Cette eau pénètre dans les marnes blanches inférieures au conglomérat, et coule dans les fissures des bancs solides, qui constituent la masse principale de cette assise marneuse. Là, elle se trouve arrêtée dans son mouvement descendant, soit par les couches argilo-marneuses alternant avec les bancs solides, soit par l'argile des dièves, qui est en-dessous. Pas une goutte d'eau ne pénètre plus bas. Il y a donc dans les marnes blanches un troisième niveau de sources extrêmement abondant.

Mais l'eau qui a pénétré dans le sol après la pluie, ne représente qu'une faible quantité de l'eau tombée. Le reste coule à la surface. Ce sont ces eaux courantes qui ont façonné le relief du sol.

Elles se dirigèrent d'abord vers les légères dépressions qui existaient déjà avant le creusement des vallées, quand tout le pays était encore couvert par une plaine uniforme de limon. En coulant dans ces dépressions, elles entraînèrent le limon qui en formait la surface, et façonnèrent ainsi les vallons. Dans les parties les plus déclives, où il arrivait une plus grande quantité d'eau, le ravinement fut plus considérable, et les diverses zones du limon furent peu à peu mises à nu. Lorsque le ravinement eût atteint la partie inférieure et moins perméable du limon, il s'y produisit dans les temps humides de petits *surgeons*, dont le débit s'ajoutant aux eaux pluviales, donna plus de durée aux ruisseaux.

Bientôt le sable, mis à découvert, fut, en raison de sa mobilité, rapidement emporté dans les temps d'orages et de grandes eaux. Au vallon succéda un ravin, ravin assez

large toutefois, parce que le sable glissait dans le thalweg de toutes les parties environnantes et que le creux s'élargissait en même temps qu'il s'approfondissait.

Lorsque le ravinement fut descendu au niveau de la nappe aquifère contenue dans le sable, il se produisit de nouvelles sources bien plus abondantes que les premières, et il s'en suivit un ruisseau qui ne tarit plus que pendant les sécheresses de l'été. Dès lors, le ravinement marcha plus rapidement ; le conglomérat à silex fut entamé. Les silex déchaussés et roulés par les eaux, accélérèrent le creusement du lit par leur choc et leur frottement. En même temps, comme la couche de conglomérat présente une certaine compacité, elle résista à l'éboulement, et forma de chaque côté du ruisseau un escarpement qui tenait les eaux réunies, et donnait plus de puissance au courant.

Lorsque le creusement du ravin fut arrivé au niveau des marnes blanches, les eaux intérieures qui y circulaient purent s'échapper, et donnèrent naissance à des sources permanentes, à des rivières. C'est à ce niveau seulement, qu'il faut placer les véritables sources des cours d'eau qui sortent du plateau de La Capelle. Alors aussi, commence un régime fluviatile, que je n'ai pas à décrire.

J'ai désiré montrer comment dans un plateau uniforme, tel que celui de La Capelle, les eaux durent couler et se creuser des ravins dans toutes les directions, sauf, toutefois, vers l'Est, puisque le sol se relève de ce côté.

Les cours d'eau qui coulent vers le Sud vont joindre l'Oise; ceux qui se dirigent vers le Nord se rendent à la Petite-Helpe. Les uns et les autres n'ont que peu de longueur.

Il n'en est pas de même de ceux qui se dirigent vers l'Ouest, et qui sont les plus nombreux et les plus importants. Ils vont tous joindre la grande vallée de la Sambre-et-Oise.

Ce sont :

L'Iron.
Le Noirieux.
Le Boué.
La Sambre ou ruisseau de France.
Le ruisseau de Fesmy.
Le ruisseau de Robelmette.
Le ruisseau du Toillon.
La Riviérette.

L'Iron a sa vraie source à Buironfosse, il coule vers l'est et va se jeter dans la vallée de la Sambre-et-Oise en face d'Hannappes.

Le Noirieux a sa source dans la forêt du Nouvion, à l'O. de la route de La Capelle ; il va joindre la vallée de Sambre-et-Oise à Etreux.

Le Ruisseau de Boué (ancienne Sambre) sort des marnes blanches près de la verrerie du Garmouset. En amont de cette source, il y a bien un ravin ; mais l'eau y manque souvent. Le Boué atteint la vallée de la Sambre-et-Oise entre Etreux et Oisy.

La Sambre ou Ruisseau de France prend sa source, dit-on souvent, dans la Haye Equiverlesse. Mais il ne s'agit encore là que de sources temporaires. Ce n'est que plus loin en aval que la Sambre devient un cours d'eau permanent. Elle atteint la vallée de Sambre-et-Oise au nord d'Oisy.

Les ruisseaux de Fesmy, de Robelmette et du Toillon coulent aussi de l'est à l'ouest et vont se jeter dans la même vallée ; mais ils ont peu d'importance.

La Rivièrette prend sa source à la rue de Bugny à Floyon. Au lieu de suivre comme les précédentes la direction de l'est à l'ouest, elle se dirige vers le nord-ouest parallèlement à la Petite-Helpe et à toutes les rivières du sol primaire de l'arrondissement d'Avesnes.

Pourquoi ce changement de direction? je n'ai pu le reconnaître. J'avais d'abord supposé que la Rivièrette suivait une faille ; mais je n'ai pu confirmer cette supposition. Peut-être a-t-elle été détournée de sa direction normale par le prolongement d'une couche d'argile que j'ai reconnue au nord du Nouvion, à la partie supérieure des sables tertiaires.

La Rivièrette est bordée de chaque côté par une ligne de hauteur située à peu de distance de la vallée et de part et d'autre de ces hauteurs, le sol s'abaisse en pente douce. Tous les ruisseaux qui prennent leur source sur les hauteurs de la rive droite (au nord) vont à la Petite-Helpe, tandis que les sources qui viennent des hauteurs de la rive gauche (au sud) font un grand trajet pour aller joindre la vallée de la Sambre-et-Oise.

Il semble que la Rivièrette soit un fossé creusé sur le sommet d'une crête qui séparait deux régions orographiquement différentes. Mais comme je l'ai dit, je n'ai pu déterminer la cause qui a produit cette différence orographique.

Il est digne de remarque que les hauteurs situées au sud de la Rivièrette sont dans le prolongement de l'axe du plateau de La Capelle et qu'une ligne droite menée de Mondrepuits au Sambreton (hameau de Landrecies à l'extrémité occidentale de ces hauteurs) sépare complètement les deux régions orographiques. Or, cette ligne suit à peu près la limite de la France et du Hainaut, de l'Aisne et du Nord.

L'axe de séparation des deux bassins hydrographiques de l'Oise et de la Sambre est bien différent. Il ne se distingue en aucune manière au milieu de la pente douce qui va du plateau de La Capelle à la vallée de la Sambre-et-Oise. Il est si peu marqué qu'il y a incertitude sur le point où il aboutit dans cette vallée.

La vallée de la Sambre-et-Oise a été utilisée pour le passage du canal de jonction entre ces deux rivières. Le bief de partage est à Oisy entre le Boué et la Sambre (Ruisseau

de France). Ces deux rivières se jettent dans le bief de partage et leurs eaux mélangées vont tantôt d'un côté, tantôt de l'autre.

Avant la construction du canal, la Sambre coulait vers le nord et le Boué vers le sud, mais ces deux ruisseaux étaient réunis par un fossé connu sous le nom de Vieille-Sambre.

Si immédiatement avant la construction du canal, le Boué se rendait au Noirieux et par suite à l'Oise, je crois qu'il n'en a pas toujours été de même ; il a dû exister entre le Boué et le Noirieux un léger seuil d'argile crétacé (dièves). Ce qui le prouve c'est la différence de niveau entre les deux rivières. Elle est de 17 mètres pour une distance de 2,300 m. Une telle chute donnerait naissance à un cours d'eau torrentiel comme il n'en existe pas et comme il ne peut en exister dans ce pays. Un tel cours d'eau aurait bien vite rongé le li d'argile sur lequel il coule.

Je crois que la communication du Boué avec le Noirieux est une rigole artificielle qui a été faite pour l'alimentation des nombreux moulins établis à Etreux et en aval.

J'en trouve une preuve dans la carte de Cassini. On y voit le Boué se rendant du village de ce nom à Etreux, où il se jette dans le Noirieux, et un fossé qui part également de Boué pour aller joindre la Sambre; mais ce fossé est intitulé Ancien Lit de la Sambre et la source du Boué au Garmouset est marquée Source de la Sambre.

S'il a suffi d'une simple rigole pour détourner le Boué du versant de la mer du Nord et le jeter dans le versant de la mer de la Manche, on peut se demander où passe la chaîne de montagnes tracée par tant de géographes entre les deux bassins hydrographiques.

M. **Ch. Barrois** fait une communication sur les Bryozoaires paléozoïques des Asturies.

Description géologique (1) **du canton du Nouvion,**

par M. J. Gosselet.

Le sol du canton du Nouvion (2) est aussi simple qu'uniforme. Il est constitué par un plateau d'argile bleue ou dièves, souvent recouvert par une mince couche de terrain tertiaire inférieur ; le tout est caché presque entièrement par un épais manteau de limon.

On n'y voit pas une seule colline, et les vallées n'ont qu'une faible profondeur.

La pente générale du sol, comme celle de l'argile, est dirigée vers le S.-O. De ce côté, on voit apparaître quelques bancs de craie entre les dièves et le terrain tertiaire.

Les terrains qui affleurent dans le canton du Nouvion sont les suivants :

Terrains	*Terrain*	*Etages*	*Assises*	Couches du canton du *Nouvion.*
—	—	—	—	—
Contemporains	Récent			Alluvions des vallées.
	Diluvien			Limon. Diluvium.
Tertiaires	Néogène			»
	Oligocène			»
	Eocène	supérieur		»
		moyen		Silex à *Nummulites lævigata*
		inférieur	Yprésien.	»
			Argile d'Orchies.	»
			Landénien.	Sables d'Ostricourt. Conglomérat à silex.
Secondaires	Crétacé	supérieur	Danien.	»
			Sénonien.	»
			Turonien.	Craie à *Micr. breviporus.* Marlette *Terebr. gracilis.* Dièves à *Inoceram. labiatus*
			Cénomanien.	Marne à *Belemnites plenus.*
		inférieur		»
	Jurassique			»
	Triasique			»
Primaires				»
Azoïques				»

(1) Lue dans la Soc. Géol. du nord, dans la séance du 4 Juin 1879.

(2) La structure Géologique du canton de Nouvion, est déjà exposée dans la *Description géologique du département de l'Aisne*, par M. le Vicomte d'Archiac.

Les terrains primaires de l'arrondissement d'Avesnes se prolongent sous le canton du Nouvion, avec une pente continue et uniforme, vers le S.-O.

Ils n'ont encore été atteints par aucun sondage, mais leur profondeur ne doit pas dépasser, au Nouvion, celle qu'ils ont à La Capelle : 90 mètres.

TERRAIN CRÉTACÉ.

Les couches primaires du Canton de Nouvion sont recouvertes par la marne verte à *Pecten asper* du Cénomanien qui a été rencontrée au puits de M. Locqueneux.

Sur celle-ci vient un banc solide de craie marneuse blanche, appartenant à la zone à *Belemnites plenus*. Cette couche fournit l'eau des puits artésiens du Nouvion.

Le Turonien est la plus ancienne assise qui affleure dans le canton du Nouvion.

Turonien.

Le Turonien du canton du Nouvion montre les trois zones suivantes, par ordre d'ancienneté :

Dièves à *Inoceramus labiatus*.
Marlettes à *Terebratulina gracilis*.
Craie à *Micraster breviporus*.

Dièves à *Inoceramus labiatus*.

Cette zone est formée d'une argile marneuse presque plastique, bleue ou noire dans le haut, devenant jaune ou verdâtre dans le bas. Elle contient de la pyrite ou sulfure de fer jaune d'or, qui se présente presque toujours sous la forme d'un sphéroïde à texture radiée. On y trouve aussi, principalement dans la partie verte inférieure, de petites concrétions calcaires pupoïdes.

On n'y a pas encore trouvé de fossiles dans le canton du Nouvion, mais un peu au nord, au Favril, les dièves ont fourni à M. Barrois l'*Inoceramus labiatus.*

L'épaisseur de cette zone est environ de 40 m., mais elle atteint parfois une épaisseur plus considérable.

On exploite l'argile des dièves pour faire des tuiles au Nouvion et à Barzy.

Marlettes à Terebratulina gracilis.

Cette zone est formée de marne argileuse grise, alternant avec des bancs minces de calcaire marneux. Les fossiles y sont rares, sauf la *Terebratulina gracilis.* Les marlettes sont rarement exploitées dans les environs du Nouvion.

A Esquehéries, on voit derrière la brasserie de la craie avec silex qui contient la *Terebratulina gracilis* et quelques autres fossiles de la même zone. On peut considérer cette craie comme un accident local des marlettes.

Du reste, cette zone passe insensiblement à la zone suivante, et la limite est impossible à tracer.

Craie à Micraster breviporus.

Cette zone est formée de craie marneuse remplie de silex pyromaques aux formes les plus irrégulières. On leur a donné le nom de Cornus. Dans le bas, ces silex sont disposés très irrégulièrement ; au contraire, à un niveau plus élevé, ils sont en couches horizontales.

Les principaux fossiles qu'on y rencontre sont ;

Micraster breviporus. *Terebratula semi-globosa.*

TERRAIN ÉOCÈNE.

Pendant que les couches supérieures de la craie se déposaient dans le centre du bassin de Paris, le canton du Nou-

vion fit partie d'un continent. La craie à *Micraster breviporus* dissoute par les agents météoriques, disparut peu à peu, et les silex qui y étaient empâtés furent mis en liberté, et s'accumulèrent à la surface du sol, principalement dans les parties les plus déclives.

Dans beaucoup de points, toute la craie à *breviporus*, souvent même les marnes à *gracilis* disparurent, et les dièves, qui étaient en dessous, furent ravinées.

Lorsque plus tard, à l'époque tertiaire, les eaux revinrent couvrir le pays, elles y trouvèrent ces amas de cailloux, qu'elles remanièrent légèrement. Peu à peu, dans l'interstice des cailloux, il se déposa tantôt de l'argile, tantôt du sable. Dans le canton du Nouvion, ce fut presque toujours de l'argile; cependant, on y voit quelques nids de sable. Plus tard, la formation du sable devint générale.

Le terrain eocène, le seul des terrains tertiaires qui existe dans le canton du Nouvion, y présente trois couches:

1. Le conglomérat à silex.
2. Le sable d'Ostricourt.
3. Les silex à *Nummulites lœvigata*.

Landénien.

Conglomérat à silex.

Le conglomérat à silex est formé de silex pyromaques de forme très irrégulière, corrodés mais non roulés, empâtés dans de l'argile verte ou brune.

Ces silex sont généralement gros, ils n'ont presque rien perdu du volume et de la forme qu'ils avaient dans la craie, mais ils sont quelquefois craquelés, c'est-à-dire qu'ils se brisent sous l'action du moindre choc.

Vers les limites extérieures du dépôt, les silex sont en petits fragments dont la surface est patinée.

Le conglomérat à silex contient parfois des veines de sable. Un puits à Fesmy signale au milieu de cette zone un banc de très gros sable graveleux, de 0m80 d'épaisseur. Rue de Priches, au Nouvion, une couche de 1 m. d'argile noire avec veines de sable sépare le conglomérat à silex de la craie.

Sable d'Ostricourt.

Le sable est très abondant dans le canton du Nouvion. Il est généralement blanc et à grains fins; dans quelques cas, surtout à la base, il contient des grains de glauconie qui le colorent en vert. Rarement il est aggloméré en grès.

Au nord du Nouvion, le sable contient une lentille d'argile plastique noire, épaisse, au maximum de 10 mètres. On la reconnait par les puits entre les vallées de l'ancienne Sambre et de la Sambre.

Silex à Nummulites lævigata.

Les silex à *Nummulites lævigata* ont fait partie d'une assise régulière de sable qui a couvert tout le canton du Nouvion. Il y avait au milieu du sable des silex ou plutôt des grès très siliceux qui ne formaient pas de bancs réguliers, mais qui affectaient la forme de nodules ou de concrétions.

Plus tard, le sable a été enlevé par les eaux de pluie ou de lavage, les concrétions solides ont seules résisté; elles ont été légèrement roulées ou arrondies sur leurs arêtes, et elles se trouvent actuellement à la base du limon diluvien. Elles s'y rencontrent parfois en si grande abondance, qu'elles semblent former une couche demi régulière.

Quelle était l'épaisseur de la couche sableuse primitive dans laquelle les silex à *Nummulites* étaient empâtés? Elle était probablement faible, car si elle avait été épaisse, quelque lambeau eût probablement résisté aux dénudations. Du reste, tous les fragments que l'on trouve dans le canton du Nouvion

contiennent des *Nummulites lævigata*. Or, la zone à *Nummulites lævigata* a toujours une faible épaisseur ; elle n'a que 5 à 6^m à Laon, et 0^m60 à Cassel et à Bruxelles.

La même raison me fait croire que les assises normalement intermédiaires entre les sables d'Ostricourt et les couches à *Nummulites lævigata* n'ont jamais existé dans le canton du Nouvion ; du moins, elles n'y ont, à ma connaissance, laissé aucune trace.

TERRAIN DILUVIEN.

Diluvium.

Le long de la plupart des cours d'eau du canton du Nouvion, on trouve, au moins sur une rive, un dépôt diluvien formé de petits silex brisés, usés, mais jamais arrondis. Ils proviennent du conglomérat à silex, et souvent ils lui sont superposés. C'est ce qui arrive toujours dans les cours d'eau peu profonds, où les silex diluviens sont ceux du conglomérat sous-jacent qui ont été fragmentés, et qui ont subi un léger roulis. Le diluvium ne se trouve pas toujours au fond de la vallée ; parfois il est à une certaine hauteur. Dans ce cas, il peut recouvrir le sable, mais alors il n'a qu'une faible épaisseur.

Près du hameau du Tilleul, à Leschelle, dans un petit ravin, on trouve un amas de silex pyromaques, assez gros, verdis à la surface, empâtés dans du sable vert et mélangés de silex à *Nummulites*. C'est un dépôt de remaniement diluvien, dont les matériaux n'ont subi presqu'aucun transport.

La présence de silex à *Nummulites* dans le diluvium n'est pas rare ; je l'ai constatée à Esquehéries.

Les dépôts de silex sont très irréguliers. Ils acquièrent en un point plusieurs mètres d'épaisseur, tandis que dans le voisinage, ils n'ont que quelques décimètres. Les amas un

peu considérables ont été exploités pour les chemins ; ils sont maintenant presque complètement épuisés.

Limon.

Le limon du canton du Nouvion n'a pas encore été suffisamment étudié, pour qu'on puisse y établir des divisions.

TERRAIN RÉCENT.

La vallée de chaque ruisseau est remplie de terrain récent provenant du lavage des plateaux par les eaux de pluie.

En outre, une large zone d'alluvions couvre la grande vallée dirigée du S -O. au N. E. où aboutissent les ruisseaux qui traversent le canton du Nouvion. [1] C'est un vaste dépotoire où les limons d'inondation se sont amoncelés pendant une longue série de siècles. Aujourd'hui les parties les plus basses de cette plaine se sont encore couvertes d'eau pendant une grande partie de l'hiver.

HYDROGRAPHIE SOUTERRAINE.

Il existe dans le canton du Nouvion trois nappes aquifères principales dont les deux supérieures seules affleurent et alimentent les deux niveaux de sources du pays :

Dans le niveau de sources le plus élevé, la nappe aquifère retenue par l'argile à silex est enfermée dans le sable, ou, quand il manque, dans le limon. Les sources qui en proviennent, sont sujettes à tarir pendant les étés chauds, et elles sont toujours peu abondantes.

Le second niveau est fourni par les marlettes ; il est retenu par les couches argileuses de cette zone, ou, même par les dièves. C'est de là que sortent toutes les fontaines permanentes qui alimentent les nombreux cours d'eau de la région.

(1) Ann. Soc. Géol. du Nord, t. VIII, p. 32.

Il existe une troisième nappe souterraine inférieure aux dièves, et contenue dans les marnes à *Belemnites plenus*. Elle fournit les puits artésiens du Nouvion.

HYDROGRAPHIE SUPERFICIELLE.

Tous les cours d'eau du canton du Nouvion coulent de l'Est à l'Ouest, et sont tous parallèles. Cependant, les uns vont se jeter dans la Sambre, et les autres dans l'Oise.

Les géographes, s'il en existe encore, qui placent une chaîne de montagnes entre chaque grand bassin hydrographique, seraient obligés d'en faire passer une au milieu du canton du Nouvion (1).

Ruisseau d'Iron. — Ce ruisseau sort du diluvium et pénètre dans les marnes à *gracilis*, à l'extrémité orientale de Buironfosse. Il suit longtemps la limite des marnes et des dièves, en recueillant toutes les sources de ce niveau. Peu à peu, l'argile des dièves est creusée par le ruisseau; elle apparaît aux pieds des escarpements à Lavaqueresse. Comme la surface de l'argile n'est pas exactement parallèle à celle du plateau, et qu'elle plonge vers l'O. sous un angle plus considérable, la vallée s'encaisse de plus en plus.

A l'O. de Buironfosse, on voit apparaître sur la rive droite le conglomérat à silex.

A partir de Leschelles, on commence à voir la craie; elle affleure dans le vallon de la Fontaine-Thomas, et on l'exploite dans le parc; mais la plupart du temps, elle est cachée par la végétation ou par le diluvium.

A Pet-Dorent, sur les deux rives, le diluvium recouvre la marne à *gracilis;* on ne voit même plus l'argile à silex.

A Lavaquaresse et à Iron, c'est la craie à *M. breviporus* qui constitue l'escarpement.

(1) Ann. Soc. Géol. du nord, t. VIII. p. 80.

Noirieux. — Le Noirieux sort des marnes à *gracilis*, à la Fontaine-Quincaille, dans la forêt du Nouvion, sur le chemin de la maison forestière à Buironfosse. En amont, il y a une dépression de terrain et un ravin creusé dans le diluvium, mais pas de cours d'eau permanent. La rivière pénètre dans les dièves avant de sortir de la forêt.

Le diluvium forme sur le bord de la vallée une terrasse, qui est souvent exploitée. Lorsque le cours d'eau s'encaisse, on voit apparaître sur les flancs de l'escarpement : d'abord le conglomérat à silex en amont d'Esquehéries, puis, en aval de ce village, la craie à *Micraster breviporus*.

Ancienne Sambre ou Boué. — Elle sort du sable tertiaire qui constitue le plateau de La Capelle. Au Chevalet et au pont de la Baze (bois de La Haut), elle coule dans le limon ; mais les silex diluviens se voient dans le voisinage, principalement sur un petit affluent.

La première source permanente, située près de la verrerie du Garmousel, provient des marnes blanches à *Terebratulina gracilis*.

A partir de Malemperche, les argiles bleues forment le fond de la vallée, et de ce point jusqu'à Boué, la rivière coule à la surface supérieure de la couche des dièves. Dans ce dernier village, la base de la marlette est à peine de quelques mètres au-dessus du niveau de la rivière.

Les affluents de la rive gauche, au nombre de quatre, ont la partie supérieure de leur cours creusée dans la craie à silex.

Les deux petits affluents de la rive droite, près de Boué, entament uniquement la marne à *gracilis*.

Sur la rive droite de l'ancienne Sambre et de ses affluents, il y a un dépôt de silex remaniés à l'époque diluvienne. Il est exploité pour les chemins.

Sambre ou Ruisseau de France. - Ce ruisseau sourd à

travers le limon, peut-être au niveau des sables; depuis Beaucamps, il coule sur l'argile bleue des dièves.

La marlette, recouverte par l'argile à silex, et souvent par le sable, forme le pied de l'escarpement de la rive droite.

Sur la rive gauche, qui est en pente plus douce, on trouve localement un dépôt de silex diluviens.

A partir de Bergues, la rivière entre dans la plaine d'alluvion de la Sambre.

Ruisseau de Fesmy.— Ce ruisseau paraît aussi sortir du limon dont la nappe aquifère serait retenue par l'argile à silex ou les dièves.

Depuis le Sart jusqu'au delà de St-Pierre, on trouve sur la rive gauche des exploitations de silex remaniés à l'époque diluvienne ; ils reposent sur la marne à *gracilis* qui retient l'eau. Cette marne est à nu dans le cours du ruisseau depuis la route jusqu'au moulin de Fesmy. A partir du moulin, la vallée toute entière est dans le limon d'alluvion.

Ruisseau de Robelmette. — Tout le long de ce ruisseau, on ne voit que du limon. Cependant, près du Chapeau-Rouge, la marne est à peu de profondeur. Mais à Robelmette, elle est à plus de 10 mètres.

DESCRIPTION DES COMMUNES

Barzy.

Sur la rive gauche de la Sambre, on trouve le diluvium à silex qui est très développé. Sur la rive droite, l'escarpement est formé par les dièves, les marnes à *gracilis* et les silex tertiaires. Ces silex, bien différents des silex diluviens, sont empâtés dans de l'argile plastique jaune.

Le sable a été exploité à La Louzy et au S. de Pas-de-Vache.

Sous le limon des plateaux, il y a, au moins dans le voisinage de la vallée, une petite couche de silex patinés. On en voit à Pas-de-Vache dans le limon panaché qui surmonte le sable.

PUITS et CARRIÈRES : 1° Trous d'exploitation à la Tuilerie :

Limon et silex	4m
Marlette blanche à *T. gracilis*	3.00
Argile plastique bleue.	

2° Puits au coin du chemin de Laloûzy :

Sable argileux.
Argile à silex.
Marne blanche.
Argile plastique bleue.

3° Puits à Pas-de-Vache :

Limon	7m
Limon avec petits silex	3.00

4° Puits chez Moreau, à la Haye-Longpré.

Limon	8m
Silex diluviens	2m
Conglomérat à silex	3m00
Terre noire	0.04
Marne blanche	5.00
Argile plastique bleue.	

Bergues.

Sur la rive droite, on voit la marne à *T. gracilis* recouverte par les silex tertiaires. Sur la rive gauche, près du village, on a trouvé des silex diluviens à un niveau inférieur aux dièves.

PUITS : Sur la hauteur de la route de Catillon :

Limon	7m00
Conglomérat à silex	3.00

Boué.

La vallée de la Sambre, au sortir du bois, est couverte d'alluvions. A la filature, on a trouvé, sous 2 m. de limon alluvial, un banc de petits silex, immédiatement au-dessus des dièves.

A l'est de la place, le long d'un ravin qui vient du Nord-Est, un peu au nord de la rivière, on retrouve la couche de petits cailloux diluviens sous 6 m. de limon et sur la marne à *gracilis*.

Le conglomérat à silex est général, dès qu'on s'éloigne un peu de la vallée. Un puits près de la place la traverse sur une épaisseur de 6 m.

La craie à *Micraster breviporus* se voit dans le ruisseau qui traverse la Queue-de-Boué, et dans un puits sur le chemin de Fesmy.

La marne à *gracilis* affleure dans deux petits affluents de la rive droite de la Sambre, et dans le bas de l'affluent qui traverse la Queue de Boué.

Puits : 1° Près de la Place :

Limon	6m
Conglomérat à silex	6.00
Marne à *T. gracilis*	1.00
	13m

2° Près de la Place, contre un ravin :

Limon	8m
Conglomérat à silex	2.00
Marnes à *T. gracilis*	4.00
Dièves	3.00
	12m

3° Briqueterie sur le chemin de Fesmy :

Limon.
Conglomérat à silex.
Craie à *M. breviporus*.

4° A Croisé-Cauchy :

Limon.
Silex diluviens.
Conglomérat à silex..
Marnes à *T. gracilis*..
Dièves à 8ᵐ.

Dorengt.

La géologie de cette commune est très simple. L'escarpement de la rive droite de l'Iron montre le conglomérat à silex, la craie à *Micraster breviporus* en aval du village, et les marnes à *T. gracilis* tout le long de la vallée.

Puits à Ribeaufontaine :

Limon	17ᵐ
Conglomérat à silex	3.00
Marne	2.00

Esquehéries.

Des deux côtés de la vallée, on rencontre les silex diluviens auxquels sont mélangés quelques silex à *Nummulites* roulés.

Le conglomérat à silex est assez général. Cependant, on ne le voit qu'à partir du village. En amont, il est couvert par le diluvium.

La marlette est très peu développée, mais derrière la brasserie on trouve de la craie avec silex, contenant la *Terebratulina gracilis* et autres fossiles de même âge ; peut-être est-ce un facies spécial de la marne, peut-être est-ce le bas de la craie à *Micraster breviporus* et une couche formant passage d'une zone à l'autre.

Il doit en être de même de la craie visible à Pré-Caillou.

L'argile des dièves a une grande épaisseur. Le forage de la filature l'aurait traversé, à ce que l'on m'a dit, sur une épaisseur de 70 mètres, sans en trouver le fond.

Ce fait et plusieurs autres me portent à croire que le dépôt de l'argile des dièves a été particulièrement abondant à Esquehéries, et que cette couche y formait une sorte de renflement. Cette hypothèse expliquerait le peu d'épaisseur des couches à *gracilis*.

Le sable a été trouvé au Grand-Wez à 8 m. de profondeur, et le limon qui le surmonte contient des silex à *Nummulites*.

Fesmy.

Dans la vallée du ruisseau du Sart, on trouve les silex diluviens, exploités à St-Pierre, sur une épaisseur de 5 m. En avançant vers la Sambre, ils s'enfoncent et disparaissent sous les alluvions.

Partout sous le limon on trouve le conglomérat à silex; puis la marne à *T. gracilis*, qui affleure près du moulin, au niveau de l'eau.

PUITS : 1° Près de l'Église :

Limon 14m

2° Près du Ruisseau, sur le chemin du Sart :

Limon 10m
Silex diluviens. 0.60

3° A l'entrée du chemin de Boué :

Marne à 10m.

4° En descendant vers Bergues :

Marne blanche à 5m.

5° A Robelmette :

Limon 11m

6° Id., à 2 mètres plus bas :

Limon	9m40
Argile à silex	0.60

7° A la Briqueterie, près Sans-Fond :

Limon	13m
Argile à silex	2.00
Sable graveleux très gros	0.80
Argile à silex	4.00
Marne	
	6.80

On doit remarquer dans ce point l'inclusion d'une couche de gros sable dans l'argile à silex. Comme la briqueterie est située non loin de la vallée de la Sambre, on peut supposer que cette vallée devait déjà être une dépression où l'argile à silex s'est déposée en abondance et où des courants torrentiels amenaient des gros sables aux époques d'inondation.

Le Nouvion.

Le vaste territoire de cette commune est fort intéressant au point de vue géologique.

Le plateau de la forêt, prolongement de celui de La Capelle, est formé par le sable tertiaire recouvert d'un épaisse couche de silex à *Nummulites*.

Dans le plateau qui est au nord de la Haye-Equeverlesse, et qui s'étend à l'ouest, entre la vieille Sambre, le ruisseau de France et la Riviérette, on trouve aussi le sable. On le voit même sur le bord de la vallée à Malemperche et au Garmouset, où il a été exploité.

On l'a aussi exploité anciennement sur la route de Cambrai et à Moulin-Lointain (1). Dans l'intérieur du plateau, il n'est connu que par des puits.

Les renseignements que j'ai pris sur ces puits m'ont fait connaître que le long du chemin qui va à Beaurepaire, il y a

(1) D'Archiac : description géologique du département de l'Aisne, p. 56.

au-dessus du sable une couche d'argile noire spongieuse, qui flotte sur l'eau.

Ainsi, à la tuilerie, un puits a rencontré cette terre noire sous le limon et au-dessus du sable. Chez Duchesne, sur la même route, mais de l'autre côté de la hauteur, on a rencontré sous 3 m. de limon une couche de quelques décimètres de petits silex, puis cette terre noire que l'on a suivie jusqu'à une profondeur de 12 m. Plus loin et à un niveau plus bas, chez Applincourt, on a rencontré le sable à 3 m., et plus loin encore, à 300 m. environ de la limite du département, chez V. Beauduin, le puits qui a 10 m., est resté dans le limon.

C'est la même couche noire que l'on rencontre à la briqueterie Drange, sur la route de Landrecies, à la profondeur de 16 mètres.

Le conglomérat à silex, de nature argileuse, forme la base des sables rue de Prische, chez Létoffé; il contient dans le bas une couche de terre noire et de gros sable. D'Archiac a signalé le même fait à la briqueterie de Mal-Assise :

« A la briqueterie de Mal-Assise, l'alluvion ancienne,
» (conglomérat à silex), a 6 m. d'épaisseur; au-dessous vien-
» nent plusieurs lits de glaise et quelques veines de sable
» peu suivies, sur une hauteur de 1 m., entre la craie et le
» dépôt précédent (1). »

On voit l'argile à silex sur l'escarpement de la rive droite de l'ancienne Sambre et de ses affluents.

La craie à *Micraster breviporus* existe dans les petits ruisseaux qui descendent de la forêt dans cette rivière. Les marnes à *gracilis* se voient dans les vallées de l'ancienne Sambre et du Noirieux. Cette zone formée de couches alternatives, argileuses et calcaires, fournit les principales sources qui alimentent ces deux rivières.

L'argile bleue des dièves se montre sur la rive gauche de la vallée de l'ancienne Sambre; elle y est exploitée pour

(1) Description géologique du département de l'Aisne, p. 56.

poteries. Son épaisseur est considérable. Cependant, elle a été traversée par plusieurs sondages, qui avaient pour but l'établissement de puits artésiens.

Quelques-uns de ces sondages n'ont pas réussi, par suite, je pense, de défauts dans les appareils ou dans les opérations.

Celui qui m'a fourni les renseignements qui me paraissent mériter le plus de confiance, a été fait contre le ruisseau, chez M. Vieville, boulanger. En voici la coupe :

Ancien puits	10m
Argile plastique bleue	20.00
Argile plastique brune ou blanche verdâtre	20.00
Pierre blanche à	50m

La pierre blanche ne put être traversée qu'avec un trépan, l'eau jaillit aussitôt et coula sur le sol. Elle s'est maintenue à 1 m. environ au-dessous du niveau du sol. Il s'en dégage des bulles de gaz, qui sont probablement de l'air.

D'autres sondages ont trouvé l'eau dans la même couche, mais l'épaisseur de l'argile bleue traversée a varié avec l'altitude du forage. Elle a été de 49 m. chez M. Evandre, sur la route de Guise, et de 58 m. à la fabrique de M. Billaudel.

Chez M. Loqueneux à un niveau un peu plus élevé : on a été jusqu'à 81 m. sans trouver d'eau, et cependant on a pénétré à travers le calcaire blanc jusque dans les marnes vertes à *Pecten asper*.

La plupart des autres puits du Nouvion prennent l'eau à la partie supérieure de l'argile bleue.

PUITS : 1° Chez M. Mony, à l'hôtel :

Limon.
Conglomérat à silex.
Marne blanche à *gracilis* à 4m

2° Chez M. Letoffé, rue de Priches :

Limon.
Silex diluviens.
Conglomérat à silex.
Terre noire, grasse.
Sable.
Craie avec silex.

3° A Mal-Assise :

Limon..	6m
Argile plastique bleue.	0.09

4° A La Haie-Equewerlesse :

Limon avec quelques silex dans le bas.	7m
Argile plastique bleue.	

Le Sart.

On n'a pas reconnu la présence du sable sur le territoire du Sart, bien qu'il puisse en exister à St-Pierre.

Partout, sous le limon, on trouve l'argile à silex.

Dans la vallée du ruisseau du Sart, les silex ont été remaniés à l'époque diluvienne, et ce sont ces silex diluviens qui sont exploités à Zobiau. La marne à *T. gracilis* est en dessous à 2 ou 3 m. de profondeur.

Puits : 1° Près de l'Église :

Limon.
Argile à silex.
Marne à 18m.

2° A St-Pierre, sur la hauteur :

Limon	6m
Sable et silex.	5.00
	14m

3° A Cambotte :

Limon	9 à 10m

Leschelles.

Le diluvium entoure les deux côtés de la vallée du ruisseau d'Iron et ceux de la vallée de la Fontaine-Thomas. Près du hameau du Tilleul, on exploite un diluvium particulier : les silex sont assez gros, verdis, mélangés de silex à *Nummulites*. Il est évident que c'est un dépôt diluvien dont les matériaux viennent du voisinage immédiat. En effet, le sable glauconifère est exploité autour du Tilleul ; il y est souvent coloré en rouge par suite de l'altération de la glauconie. Dans le limon qui le recouvre, il y a des débris de silex à *Nummulites*.

L'argile à silex a été constatée partout à la surface du terrain crétacé. La craie à *Micraster breviporus* se montre à Le Val ; elle a été exploitée dans le parc du château. La marlette, qui est peu épaisse, affleure sous l'église de Leschelles, et près de la maison du garde. L'argile bleue des dièves se montre tout le long du cours d'eau.

Dans la carrière d'argile exploitée pour la tuilerie de la rue Herpenne, on trouve, au-dessus de l'argile un mélange d'argile et de marne grise remplie de grosses concrétions.

PUITS : 1° A la briqueterie de la rue Herpenne :

Limon	9m
Conglomérat à silex	5.00
	14m

2° Au Tilleul, près de la Sablière :

Limon	8m5
Conglomérat à silex	7.00
Marne.	1.5
	12m

3° A Hennepieux :

Limon	9m
Conglomérat à silex	4.00
	18m

4° A Dohis :

Limon	4m
Conglomérat à silex	5.00
Marne grise à	9m

Séance du 16 Février 1881.

M. **Ch. Barrois**, Vice-Président, remercie les Membres du Bureau sortant, des services qu'ils ont rendus à la Société et du dévouement qu'ils n'ont cessé d'apporter dans l'exercice de leurs fonctions.

La Société nomme Membre titulaire :

M. **Cattier**, Ingénieur aux mines de Vendin.

Et Membre correspondant :

M. **Hovelacque**, Etudiant à Paris.

M. **Ch. Barrois** continue sa communication sur la faune dévonienne des Asturies. Il étudie les Crinoïdes.

M. **Ch. Barrois** présente l'épreuve définitive de la feuille de Réthel, de la carte géologique de la France au 1/80000, publiée sous la direction de M. Jacquot, Inspecteur-Général des Mines.

Il donne en même temps communication d'une légende détaillée de cette carte.

Description sommaire des terrains qui affleurent sur la carte de Réthel (feuille 23 de l'Etat-Major)

Par M. **Charles Barrois.**

INTRODUCTION

La feuille de Réthel s'étend sur plusieurs régions naturelles : au Nord-Ouest, les plateaux limoneux, sillonnés par de nombreuses vallées, sont des dépendances de la Thiérache et de la Picardie. Dans le bassin de la Souche, on sent le voisinage des plaines stériles de la Champagne ; c'est du reste dans le coin Sud-Est de la feuille que l'on arrive dans cette région, bordée ici par l'Argonne. Au Sud-Ouest se trouve la terminaison du plateau tertiaire du Laonnais. Au Nord-Est, région jurassienne, qui montre comment plusieurs étages de la ceinture jurassique du bassin de Paris, se terminent vers le Nord : L'Astartien, le Corallien, l'Oxfordien et le Callovien ne se continuant pas au Nord au-delà de cette feuille.

DESCRIPTION SOMMAIRE DES ÉTAGES SÉDIMENTAIRES.

A. **Le dépôt meuble sur les pentes** est en général argilo-sableux, et se distingue difficilement du limon dont il provient par entraînement. Au pied des coteaux crayeux il contient une notable proportion de calcaire ; des lits irréguliers de cailloux y sont parfois disséminés.

a[2] **Les alluvions modernes** sont réparties très irrégulièrement ; elles occupent une large surface dans les régions crétacées du S.O. de la carte, elles sont très réduites dans les parties oolitiques du N.E. ; elles sont argileuses, argilo-sableuses, ou tourbeuses. La tourbe est exploitée dans les vallées de la Souche, et de la rivière des Barentons.

Les alluvions modernes sont argileuses et exploitées pour briques en quelques points de la vallée de l'Aisne.

Il y a des eaux ferrugineuses (fontaines-rouges) dans les terrains glauconieux des forêts de Signy ; un tuf calcaire de même âge existe à Voulpaix, Rabouzy, il a été employé par les Romains dans leurs constructions aux environs de Vervins.

a[1] **Les diluviums des vallées** sont très variables dans leur composition, ils se composent de sables, de grève crayeuse, et de cailloux roulés. Des sables, qui ne semblent être qu'un produit d'altération d'une grève crayeuse à pâte sableuse, forment une vaste région dépendante du bassin de la Souche ; la grève ou cailloutis crayeux est l'alluvion ancienne de toutes les vallées qui sont ouvertes dans la craie à Bucans, sans silex, on y a trouvé *Elephas primigenius*, *Equus caballus*, à Dizy-le-Gros, Pierrepont, Marle : ces sables se sont élevés jusqu'à 50^m au dessus du niveau des cours d'eau actuels.

Les graviers exploités pour l'empierrement des routes, sont l'alluvion ancienne des vallées qui traversent la craie à silex, recouverte partout par l'argile à silex Eocène. Ce diluvium caillouteux est très répandu dans la vallée de la Serre et de ses affluents, le Vilpion et le Hurtaut. On y trouve parmi les silex des galets de quartz, ainsi que des fragments d'autres roches éocènes (Marle, Mortiers, Voyenne, les Molineaux) de e et de e_{IV}. Ils se trouvent à Chevennes à 45^m au dessus du niveau actuel de la rivière. On y a trouvé de nombreux débris de grands mammifères : *Elephas primigenius* (Voyenne, Dormicourt, Chevennes, Cambron), *Bos primigenius* (Morgny-en-Thiérache, Chevennes), *Rhinoceros tichorhinus* (Chevennes), *Ursus spelæus* (Chevennes), *Equus caballus* (forêt de Signy), on a également trouvé des silex taillés à Chevennes.

Dans la vallée de l'Aisne, les sédiments sont plus variés, il y á de nombreuses alternances de graviers, de sables, d'argiles, on y a trouvé des coquilles à Juzancourt : *Succinea oblonga*, *Helix concinna*. Des cailloux roulés, composés tantôt de silex de la craie, tantôt de grès et de silex tertiaires, de fragments de craie, ou de calcaire jurassique, forment un lit peu épais mais continu au contact de ces alluvions et des terrains sous-jacents.

p. **Le limon des plateaux**, argilo-sableux, d'une composition constante, ne se distingue de dépôts analogues appartenant aux divisions précédentes que par leur niveau plus élevé, qui parait indiquer un âge plus ancien. Le limon supérieur est partout propre à la confection des briques, quant il repose sur la craie; il manque, ou est représenté par une mince couche d'argile ferrugineuse sur les terrains oolitiques.

A sa base, ce limon, quand il repose sur l'argile à silex est lui-même argileux, et contient du sable avec quelques cailloux anguleux, plutôt brisés que roulés. Quand il repose sur des lambeaux (outliers) de sables éocènes, il contient des grès provenant de la destruction de l'assise e_{IV}, ainsi que des galets de quartz parfaitement arrondis qui proviennent de la même assise, et des fragments de *meulières à Nummulites* (m^1).

e' **Les sables de Beauchamp** ne s'observent qu'en un point de la feuille, au N. de Monthenault, aux environs de Montbérault et d'Arrancy; les sables sont jaunâtres, et contiennent en abondance de petits galets, parfaitement roulés. indiquant une formation littorale.

e_I **Les marnes et caillasses du calcaire grossier supérieur** sont plus ou moins calcaires; à Montbérault, beau gisement fossilifère où on ramasse *Cerithium echidnoïdes*, *C. lapidum*, etc., en bon état.

e_{II} **Le calcaire grossier à milliolites** est tendre, blanc-jaunâtre, à grains fins; le **calcaire grossier inférieur à nummulites** est épais et régulier sur ce plateau, où il est exploité en de nombreux points; on y distingue aisément les calcaires tendres compactes à *Cerithium giganteum*, les bancs à *nummulites*, et sous ceux-ci les calcaires concrétionnés qui recouvrent la glauconie grossière de la base. Vers la partie inférieure de cette série, à Courtrizy, nouveau type générique de crustacé (*Palæonotopus Barroisi*, Brocchi).

e_{III}. **Les sables nummulitiques** glauconieux en haut, siliceux en bas, contiennent vers la partie inférieure un grand nombre de rognons tuberculeux (têtes de chat); ces sables présentent les mêmes niveaux fossilifères qu'aux environs de Laon.

e_{IV}. **Les sables de l'argile plastique** sont représentés le plus souvent par des sables siliceux blancs ou jaunes, au milieu desquels se trouvent quelques bancs irréguliers de grès. Ce niveau a sa plus grande épaisseur dans le massif tertiaire de Bruyères à Saint-Erme, il contient au sommet des argiles lignitifères (Vaurseinne, Saint-Thomas), on y trouve plus bas des grès (Mauregny-en-Haye), et des cordons de silex roulés (Montaigu).

A l'est du Laonnais, les *sables de l'argile plastique* devaient former autrefois une nappe continue au dessus de la plaine crayeuse; on ne les trouve plus aujourd'hui qu'à l'état de lambeaux isolés à la surface de cette plaine : ce sont des sables maigres, blancs ou jaunâtres, d'un grain assez gros, exploités partout où ils affleurent; les grès qui résultent de leur agglutination ont été recherchés pour le pavage (Sons, Voulpaix, Vervins, Landouzy); ils contiennent près de Vervins des empreintes végétales (*Gervillea Verbinensis*, *Myrica Verbinensis*, etc.). Il y a à ce niveau des argiles

ligniteuses (Richaumont, Neuville-Housset, Lemé) ; on y trouve également des lits de silex roulés, ils séparent ce niveau du suivant, à Lemé et à Voulpaix. Une petite sablière au N. de La Neuville-Housset contenait un lit mince de sable quartzeux dont les grains avaient la grosseur d'un pois; il rappelle beaucoup les sables grossiers de l'Aachénien de Belgique.

Ce n'est qu'à l'ouest de la feuille que les *outliers* de Sons, Chatillon, paraissent n'avoir subi aucun dérangement, e_v reposant directement sur la craie. Au Nord, dans les *outliers* de Landouzy, Voulpaix, Lemé, etc., les couches de sable, d'argile, de galets, sont fort inclinées, tandis que la craie avoisinante ne semble pas dérangée ; ce fait fréquent sur la feuille de Cambrai y a été expliqué par des effondrements. Au centre de la feuille, dans le canton de Rozoy et dans la partie occidentale des Ardennes, de Marlemont à Saint-Fergeux, ces sables sont quarzeux plus ou moins ferrugineux, de grosseur variable, et reposent directement sur l'argile à silex.

A l'est des derniers *outliers des sables de l'argile plastique*, on peut encore reconnaître la preuve de l'ancienne extension de cette formation de ce côté, dans la présence des grès (e_{iv}) que l'on y trouve remaniés sur place à la base du limon. Cette formation a dépassé à l'est du bassin de Paris les affleurements du terrain crétacé ; on trouve des blocs de ces grès (e_{iv}) jusque sur les membres les plus inférieurs de la série crétacée, sur le cénomanien (Mesmont, Beaumont-en-Aviotte) sur l'albien (Saulces-aux-Tournelles, Bois de Liart, ferme de Bel-Air), sur le corallien (Puiseux; Wagnon), sur l'oxfordien (Ronceau, Haut et Bas-Lanzy, La Bergeoterie, Vieil-Saint-Remy, Launois, Margy, Grande Forêt de Signy, Maranwez), sur les terrains oolitiques (Laval d'Estrebay, La Cerleau, Prez, bois du Hailly, Logny-Bogny, Martinsart, Aubigny, Villaine-Vaux-Lépron, Remilly, Cernion, Estrebay), et

plus loin encore jusque sur le massif paléozoïque des Ardennes à Revin et Givet. Ces blocs de *grès de l'argile plastique* montrent dans cette région de curieuses modifications lithologiques. ils sont à l'état de grès dans la région crétacée, mais en s'avançant vers l'est, ils passent à l'état de quarzite. L'altération d'abord superficielle, devient de plus en plus profonde à mesure qu'on s'éloigne du bassin de Paris.

e_{vb}. **Les sables verts** n'existent qu'à la lisière occidentale de la carte ; ils ne se prolongent pas aussi loin que les sables de l'argile plastique au N. E. du bassin de Paris. Ce sont des sables argileux, peu agrégés, renfermant beaucoup de glauconie, visible dans le Laonnais et dans l'arrondissement de Vervins, où leur épaisseur ne dépasse plus 2 à 3^m. La base du terrain tertiaire dans les Ardennes est formée par une argile plastique grise avec petites concrétions calcaires, épaisse de 2,50 (Marlemont, La Férée), comparable à l'argile de Louvil (Nord). Dans la plus grande partie de la feuille, les sables e_{iv} reposent directement sur *l'argite à silex* e_{vb}.

e_{va}. **L'argile à silex** est une argile brun-rougeâtre, extrêmement tenace empatant des silex de la craie, dans laquelle elle pénètre d'une façon très irrégulière; lorsque l'argile n'a pas été remaniée, les silex sont entiers et ne présentent aucune trace d'usure. L'*argile à silex* couvre toujours la craie à silex, à laquelle elle est du reste limitée ; la surface de la craie est très inégale, elle présente des saillies désignées par les ouvriers sous le nom de bons-hommes et des cavités qui ont plus de 10^m de profondeur au dessous du niveau supérieur des bons-hommes. Dans l'arrondissement de Vervins, l'argile à silex est beaucoup plus épaisse dans les cavités que sur les bons-hommes, quelquefois même elle manque sur ces derniers; souvent aussi

elle y est sableuse. On peut faire une observation analogue dans le canton de Rozoy, où l'argile est épaisse et remplie de silex sur les flancs des collines, tandis qu'elle est mince et sableuse au sommet de ces collines.

L'*argile à silex* est toujours inférieure sur cette feuille, aux *sables de l'argile plastique*; les *argiles brunes à fossiles siliceux* qui recouvrent les calcaires coralliens et oxfordiens, comme les *minerais de fer en grains* (Havys, Warby) qui recouvrent les calcaires oolitiques, ont la même origine et probablement le même âge que les *argiles à silex;* il faut au contraire en distinguer les *argiles avec meulières à Nummulites*, grès, et silex, qui sont toujours au dessus des *sables de l'argile plastique*, et que nous avons rattaché à la base du limon (m').

c^8 La **craie blanche à Belemnites,** tendre, avec peu ou pas de silex, n'est représentée que par son niveau inférieur à *Bel. quadrata;* elle n'apparait que dans l'argile S. O. de la feuille sous les terrains tertiaires du Laonnais.

c^{7b}. La **craie à micraster coranguinum** est presque entièrement dépourvue de silex, on peut y distinguer deux divisions : Dans le Rethelois, la division inférieure à *Inoceramus involutus*, *Pleurotomaria Merceyi*, est une craie blanche, tendre, à cassure conchoïde, contenant environ 1/10 d'argile et d'oxyde de fer ; la division supérieure est jaunâtre, dure et magnésienne. Dans l'Aisne, de Laon à Vervins, la craie avec *micraster breviporus* est directement recouverte par 50 mètres de craie plus ou moins magnésienne, appartenant à la craie à *micraster coranguinum*, mais qu'il est difficile de subdiviser en zônes. La craie magnésienne est exploitée comme pierre de taille (Chaourse, le Thour), certains bancs fournissent même des seuils et appuis de fenêtre ; c'est une craie grise, dure, terreuse, finement tachetée de petits grains noirs d'oxyde de manganèse, elle contient en outre une grande quantité de parties compactes

plus dures appelées *durillons* par les ouvriers : cette variété contient moins de 1 0/0 de magnésie. Il y a une autre variété plus dolomitique, caverneuse ou compacte, parfois terreuse ou pulvérulente, dont la couleur varie du jaune clair au brun : les variétés compactes ont une cassure sublamellaire dûe au clivage des cristaux de dolomie; les variétés pulvérulentes sont exploitées pour sable (Vesles, Pierrepont, Boncourt, Lappion), ce sable examiné au microscope est entièrement formé de petits cristaux rhomboédriques de dolomie, il contient 35 0/0 de carbonate de magnésie; il y a dans ces sables des nodules tuberculeux, mamelonnés, irrégulièrement disséminés, identiques aux *têtes de chat* des *sables nummulitiques*, ils sont connus dans le pays sous le nom de Buquants (Dizy-le-Gros), et recherchés pour l'entretien des routes.

c^{7a} **La craie à micraster breviporus** se trouve immédiatement sous la craie à *micraster coranguinum*, la division intermédiaire à *mic. cortestúdinarium* n'étant pas représentée sur la feuille. La craie à *m. breviporus* atteint une épaisseur de 30 m. dans la Thiérache, où on peut aussi y distinguer deux divisions : l'inférieure, mince, à *Holaster planus*, correspond à la zône à *Holaster planus* des falaises de la Manche ; la supérieure renferme une faune très riche (*Epiaster brevis*, *Scaphites Geinitzi*, *Ammonites Neptuni*, *Heteroceras Reussianum*,) elle s'intercale au Nord, entre les zônes à *Holaster planus* et à *mic. cortestudinarium*, et correspond donc vraisemblablement à la craie de Villedieu. La division à *Holaster planus* se suit avec les mêmes caractères dans tout l'Est du bassin de Paris. La division à *Epiaster brevis* est beaucoup plus difficile à étudier et présente sur son parcours des faciès très variables : craie à silex cornus noirs du Cambrésis et de la Thiérache, craie à silex bleus de Chaumont-Porcien, craie sans silex de Rethel et de la Champagne.

La craie à *micraster breviporus* est exploitée soit comme marne, soit pour la fabrication de l'acide carbonique ou pour celle de la chaux.

C^4 **La craie marneuse** entièrement dépourvue de silex, est beaucoup plus argileuse qu'au sud du bassin parisien. La division supérieure à *Terebratulina gracilis* est représentée par 3 à 5 mètres de marnes argileuses, grises, séparées du niveau suivant par un lit de dents et de fossiles phosphatés, roulés, brisés (Foigny, Romery). La division inférieure épaisse de 25m est plus argileuse ; elle contient parfois jusqu'à 70 0/0 d'argile et est assez plastique pour être employée à la fabrication des poteries; sa faune a un faciès plus littoral qu'au Nord du bassin, et présente certaines analogies avec la faune du Turonien de la Bohême. Elle contient de nombreux foraminifères (*Flabellina*, *Polyphragma*), ainsi que des coquilles nouvelles (*Ammonites Coucyana*, *Am. Corneti*, *Scalaria abbreviata*, etc).

c^3 **La marne du Fréty à Belemnites plenus**, épaisse de 5 à 10m dans la partie orientale du bassin de Paris, est une marne calcaire blanchâtre contenant 20 à 30 0/0 d'argile et de sable, elle est fossilifère dans le Réthelois (*Ammonites Briarti*, *Am. Juddii*, *Cerithium Chellonneixii*, *Solarium Gosseleti*, *Janira quadricostata*, *Vermicularia umbonata*); cet étage se charge insensiblement de glauconie dans la Thiérache, et passe ainsi au Tourtia de Mons. Il y a de nombreuses marnières ouvertes à ce niveau dans la Thiérache. L'irrégularité du tracé de cette division sur la feuille est dûe à ce que l'on n'a teinté que les affleurements de la *marne à Bel. plenus*; elle est souvent cachée par les dièves (c^6) qui ont coulé dessus.

C^{4b} **Sables de la Hardoye** : La craie glauconieuse est ici très chargée de ce minéral, on y reconnait sur cette feuille trois divisions en stratification transgressive entre

elles, et distinguées sous les noms de *marne à Ammonites laticlavius*, *sables de la Hardoye*, et *marne de Givron*.

La *marne à Am. laticlavius* (Besmont, Bourrelier, Liart, La Férée, Résigny, Chaumont, Vauzelles), est une marne plus ou moins verte, à fossiles en phosphate de chaux ; elle correspond au Tourtia du Pas-de-Calais; elle recouvre directement ici les *sables de la Hardoye* et est immédiatement recouverte par la *marne à Bel. plenus*, la partie supérieure de la craie de Rouen représentée au N. du bassin par des marnes blanches à Ammonites (*zône à Hol. subglobosus*) faisant défaut sur la feuille de Rethel.

Les *sables de la Hardoye* sont quarzeux, glauconieux, vert-foncé, épais de 4 à 5 mètres; ils ne contiennent que de rares fossiles, généralement des lamellibranches. Au sud de la feuille, ils recouvrent la *marne de Givron* à laquelle ils passent insensiblement vers le bas, ils se sont toutefois avancés plus loin qu'elle de ce côté et arrivent à reposer directement sur la gaize inférieure à *Ammonites mammillaris*; celle-ci est alors profondément ravinée, et les parties résistantes qu'elle contenait (fossiles, nodules de phosphate de chaux) se trouvent remaniées à la base des *sables de la Hardoye*, où elles forment un lit irrégulier (Sous-les-Faux, Montmeillant, Memphis, La Romagne, Les Houïs). Au N. de la feuille dans le département de l'Aisne, cette division devient plus épaisse elle y repose directement sur la gaize c^3.

C^{4a}. **La marne de Givron** division inférieure de la craie glauconieuse (c^4) est employée pour amender les terres, c'est une marne contenant 50 à 60 0/0 d'argile, 25 à 30 0/0 de carbonate de chaux, et 3 0/0 de silice soluble; sa couleur est blanc grisatre, elle renferme de très petits grains de glauconie : c'est un dépôt lenticulaire bien développé dans le Réthelois, et qui s'étend de Sorcy à Saint-Jean-aux-Bois ; le centre de cette lentille se trouve à Givron où l'épaisseur

de la formation atteint 30 mètres. Elle est riche en fossiles (*Ammonites varians*, *Turrulites tuberculatus*, *Turbo Mulleti*, *Rhynchonella martini*, etc.).

C^3 La **Gaize de l'Argonne** est représentée dans la Thiérache par des sables verts argileux contenant des bancs et des nodules de gaize véritable, grès argileux, léger, poreux, gris-bleuatre, durci par de la silice gélatineuse : les grains de glauconie y sont très petits. L'épaisseur moyenne de ce niveau est de 15 mètres; sa faune est la même que dans l'Argonne (*Ammonites inflatus*, *Hamites virgulatus*, *Inoceramus sulcatus*, *Pinna tetragona*). Cette gaize appartient à un massif situé à la limite des départements de l'Aisne et des Ardennes, et généralement connu sous le nom de *lentille de gaize de Réthel;* cette lentille que l'on a souvent opposée au massif de *gaize de l'Argonne* ne forme pas comme celui-ci un ensemble homogène : il faut y distinguer deux niveaux différents, l'un inférieur, (*gaize de Draize*, *sables de Liart*), l'autre supérieur (*gaize de Marlemont*) ; ce dernier seul correspond à la *gaize de l'Argonne* (c^3), c'est celui dont il s'agit ici. Dans la région du Réthelois comprise entre la *gaize de Marlemont* et la *gaize de l'Argonne*, on ne trouve que des traces de ce niveau c^3; il est représenté en certains points par un lit de marnes argileuses gris-noir (Faux, Sorcy), et le plus souvent par des nodules et fossiles en phosphate de chaux de la gaize (coquins riches des ouvriers) remaniés à la base de la *marne de Givron* (c^{4a}). Ces *coquins de gaize* contiennent en moyenne 55 % de phosphate.

C^1 Les **Sables verts** du Gault se trouvent immédiatement sous l'étage précédent c^3 sans interposition des argiles du gault c^2. Dans le sud de la feuille cet étage est formé par des sables verts argileux, à gros grains de quartz et de glauconie, les fossiles (*Ammonites mammillaris*, etc.) sont en phosphate de chaux (Saulces-aux-Bois, Machéroménil) et

disposés en lits (coquins de sable des ouvriers). Ces *coquins de sable* contiennent en moyenne 39 0/0 de phosphate.

Au N. du Réthelois, de Novion-Porcien à Wasigny l'étage des *sables verts* perd les caractères qu'il avait au sud; il est remplacé par une véritable gaize (*gaize de Draize*), qui contient toutefois la faune des *sables verts* sans mélange (Draize, Wagnon, Grandchamp, Lalobbe, Rocquigny). La gaize ne se prolonge guère au N. de Maranwez, et l'étage des *sables verts* avec *Ammonites mamillaris* offre à partir de ce point vers le nord un faciès différent et très variable : sables glauconieux argileux très grossiers, sables ferrugineux ou blancs avec bancs argilo-glauconieux, et nodules ou concrétions de grès tuberculeux, siliceux, très durs, remarquables par la grosseur des grains de glauconie qu'ils renferment. On peut les appeler *sables grossiers de Liart*; leur épaisseur est d'environ 20 mètres, ils forment une bande continue à travers la Thiérache, depuis le Faluel et les Vallées, jusqu'à Aubenton et dans toute la vallée du Thon.

C_1 **Argiles à grandes Huîtres** : Dans une grande partie de la Thiérache, depuis le Faluel jusqu'à Aubenton et dans la vallée du Thon, on rencontre sous le gault à *Am. mammillaris* des argiles noires pyriteuses (Aachénien de Belgique) utilisées sous le nom de cendres pour l'agriculture. Elles sont trop peu épaisses pour être distinguées par une teinte spéciale sur la feuille, où on l'a réunie à l'étage précédent.

J^4 Le **Calcaire à astartes**, bien développé à l'est du bassin de Paris se termine au N. sur la feuille; il est représenté à Saulces-aux-Bois par des marnes grisâtres du niveau des lumachelles et des calcaires bleus d'Ecordal.

J^3 Le **Corallien** est essentiellement formé de calcaires marneux, compactes, s'amincissant rapidement de l'est à

l'ouest, exploités pour chaux grasse, et contenant de nombreux fossiles (*Cidaris florigemma, Diceras arietina nombreux polypiers*) ; il présente à la partie supérieure des bancs formés de grosses oolites, contenant moins de coraux et plus de Nérinées que les couches inférieures.

J[2b] L'étage **Oxfordien** présente une composition assez complexe; il est formé au sommet par des marnes brunâtres avec bancs de calcaires marneux grisâtre, épaisses de 4 à 5[m] (Vieil-Saint-Remy, Wagnon,) (*Perna mytiloïdes, Trigonia clavellata*). En dessous se trouvent les argiles et marnes à oolites ferrugineuses (Vieil-Saint-Remy, Neuvizy) si célèbres par leur faune (*Ammonites cordatus, Millericrinus echinatus*); leur épaisseur est d'environ 6[m]; elles sont exploitées comme minerais de fer.

J[2a] La **Gaize à Ammonites Lamberti** forme par son épaisseur le terme le plus important de la série oxfordienne de la feuille. Ce grès léger, tendre, poreux, calcaréo-siliceux, détermine dans cette région un escarpement continu (*Ammonites Lamberti, modiola bipartita*); c'est à la partie supérieure de cette série arénacée que se trouve le banc du calcaréo-siliceux de la Neuville-les-Wasigny et de la petite forêt de Signy, qui contient de si beaux fossiles siliceux (*Pinna lanceolata. Gervillia aviculoïdes*).

J[1] L'étage **Callovien** est formé d'argiles exploitées pour poteries, de marnes, ou de calcaires marneux (Les Epinettes, Fort-Mahon) (*Ammonites Duncani. Am. coronatus*), et à la base du minerai de fer à l'état de petites oolites disséminées dans la marne. C'est le minerai exploité à Launois (*Ammonites macrocephalus, Trigonia elongata*); il correspond seul au Kelloway-Rock. La limite supérieure de cet étage n'est tracée sur la feuille que d'une façon approximative : elle ne nous a pas semblé très tranchée, elle est souvent obscurcie de plus par les éboulements de l'escarpement de gaize.

J_I La **Grande oolite supérieure** est formée par un calcaire gris à oolites blanches (Signy-l'Abbaye, midi de Thin) (*Ostrea flabelloïdes*, *Waldheimia lagenalis*) limité à la partie orientale de la feuille, il correspond au Cornbrash. Sous ces calcaires, s'en trouvent d'autres, blanchâtres, marneux, à fines oolites (Rumigny, Aouste) (*Rhynchonella varians*, *Eudesia cardium*); ils correspondent au forest-marble.

J_{II} La **Grande oolite moyenne** a environ 60 mètres d'épaisseur, elle est formée de calcaires subcompactes, ou marneux, et fournissant d'excellentes pierres de taille (Aubenton, Thin-le-Moutier) (*Cardium pes bovis*): A la base se trouvent des bancs à oolites miliaires ; au sommet un banc de 1 mètre (Rumigny, Thin) est entièrement composé de *Rhynchonella decorata*.

J_{III} La **Grande oolite inférieure** se compose de calcaires arénacés bleuâtre (*avicules*), de lumachelles (*ostrea acuminata*). alternant avec des marnes et des calcaires marneux. On y voit à plusieurs reprises des bancs perforés qui témoignent d'arrêts fréquents dans la sédimentation (Aubigny, Villaine-Vaux-Lépron).

J_{IV} L'**oolite inférieure** est formée de calcaires marneux, jaunâtres à la base (*Ammonites murchisonæ*, *Belemnites giganteus*); il devient plus homogène, moins fossilifère dans le haut, et est alors très employé comme pierre à bâtir sous le nom de pierre de Don (Blombay, Villaine, Marby).

l^{5} Les **marnes de Flize** sont des marnes pyriteuses exploitées sous le nom de cendres pour l'amendement des terres (*Belemnites tripartitus*, *Ammonites serpentinus*, *Posidonomya Bronnii*); les fossiles sont surtout conservés dan les septarias calcaires, abondants à ce niveau.

l[3] Des **marnes grises** avec concrétions ferrugineuses à la base, et bancs de calcaire lumachelle ferrugineux, dans le haut, forment une ligne continue de Remilly à Blombay. Les couches inférieures sont fossilifères vers Blombseux (*Ammonites capricornus*, *Belemnites paxillosus*, *Spirifer oxypterus*).

l[2] Le **Calcaire à gryphées** est un calcaire sableux, grisâtre ou bleuâtre, alternant avec des sables jaunes, (carrières de Rimogne et de Chatelet) (*Ammonites bisulcatus*, *ostrea arcuata*). La partie supérieure de cette division caractérisée par *Belemnites brevis*, *ostrea arcuata*, est une formation littorale, à caractères très variables d'un affleurement à un autre, elle est généralement formée par des sables jaunes alternant avec des grès ferrugineux et calcareux (N. du Chatelet, Laval-Morency, Chilly, Bogny).

l[1] Le **Lias inférieur** est un grés calcareux, tendre, gris-blanchâtre, contenant quelques rares galets roulés de quartz, et de nombreuses empreintes de coquilles. Il passe ainsi à un conglomérat coquillier (*Ammonites angulatus*) faune d'Hettange. L'épaisseur de ce niveau n'est que de 2 à 3 m.; il affleure dans la vallée de la Sormonne à Laval-Morency et à l'O. de Rimogne.

S Les **Schistes de Rimogne** sont des schistes bleuâtres plus ou moins grossiers, parfois exploités pour ardoises; des schistes et des quarzites gris-verdâtre et blanchâtre alternent avec eux. Ces schistes appartiennent au Devillien de Dumont; on y trouve un filon-couche d'amphibolite, épais de 3m., au nord du Châtelet.

REMARQUES STRATIGRAPHIQUES, OROGRAPHIQUES ET HYDROGRAPHIQUES.

Les sables de l'argile plastique (e_{IV}) reposent en stratification transgressive sur les assises inférieures. On en trouve de nombreux affleurements à l'Est des derniers contreforts du

massif tertiaire parisien, ces lambeaux sont épars à la surface des terrains sénonien, turonien, où ils forment soit des collines isolées (Sons, Chatillon) ou des poches descendués dans la craie (Lemé, Voulpaix); ces sables ont dépassé vers l'Est les affleurements Turoniens, comme le prouvent de nombreux blocs de grès éocènes (e_{IV}) isolés sur les plateaux, jusque sur les terrains crétacé inférieur, jurassique, et même sur le terrain paléozoïque de l'Ardenne.

Le terrain crétacé occupe la plus grande surface de cette feuille; il présente dans cette région relativement restreinte, d'étonnantes variations. Il faut les rapporter à l'action de l'axe de l'Artois, cette ligne connue de Boulogne au Catelet, passe à Rethel si on la prolonge en ligne droite vers le sud. C'est cette position du Réthelois sur la terminaison de l'axe de l'Artois qui lui a valu sa constitution géologique; ce pays était la charnière des deux côtés de laquelle oscillaient la Thiérache et l'Argonne crétacées, dont les différences s'expliquent ainsi fort aisément. Le terrain crétacé forme dans cette contrée deux régions naturelles distinctes : au Nord, la Thiérache se rattache à la grande plaine crayeuse et limoneuse de Picardie; au Sud la craie n'est plus recouverte du même manteau argileux, et elle se rattache à la Champagne et à l'Argonne : il y a des différences profondes entre les divers niveaux crétacés de ces deux régions.

Le terrain jurassique forme sur la feuille une pointe triangulaire qui s'avance vers Hirson (feuille de Rocroy) entre les terrains primaires et le terrain crétacé. Au Nord de la feuille on ne trouve que l'oolite et le lias, à l'Est de la feuille on trouve au dessus de ces étages les autres membres de la série jurassique jusqu'à l'astartien inclusivement; c'est un peu à l'ouest de Signy-l'Abbaye que commence le recouvrement de ces derniers étages jurassiques par les sédiments crétacés en stratification transgressive; les étages jurassiques inférieurs sont recouverts à leur tour sur la feuille de Rocroy, et les

terrains paléozoïques sont enfin directement recouverts par les terrains crétacés au Nord de la ligne tirée d'Hirson à Arras et à Marquise.

L'orographie de la feuille est très simple et en rapport direct avec la constitution géologique; on s'en rend compte immédiatement en regardant suivant la diagonale Nord-Est au Sud-Ouest. On rencontre en effet dans cette direction une succession de gradins dont l'escarpement est tourné vers le dehors, et dont la pente douce est dirigée vers l'intérieur du bassin parisien. Les gradins successifs sont formés par les calcaires oolitiques, par la gaize oxfordienne, par la craie (c^7), et par l'Eocène : ils fournissent un exemple frappant de la puissance des dénudations atmosphériques.

Les niveaux d'eaux sont en abondance : le plus élevé est déterminé par le sable argileux qui sépare le calcaire grossier inférieur (e_{II}) des sables nummulitiques (e_{III}); mais la principale nappe de la région tertiaire est celle de l'argile plastique (e_{IV}) au-dessus de la glauconie (e^{vb}), ou des argiles à silex (e^{va}). Le niveau d'eau le plus important de la feuille se trouve dans la craie à micraster (c_7) assise très perméable, d'une vaste étendue, dont les eaux sont arrêtées par les assises argileuses des dièves. Jusqu'à une certaine hauteur variable avec les saisons, au dessus de la couche imperméable, la craie est comme une éponge imprégnée d'eau; aussi il n'est pas nécessaire de creuser jusqu'à cette couche pour trouver de l'eau. — Dans le terrain crétacé inférieur, le principal niveau d'eau est sous la gaize (c^2) et sur les sables verts (c^1), il constitue une des grandes nappes du bassin de Paris. La marne à *Perna mytiloïdes* qui sépare l'oxfordien du corallien donne un niveau d'eau assez abondant, mais peu régulier. — Les roches perméables de l'oxfordien (J^{2a}) donnent naissance à un assez grand nombre de sources (J^1). Les eaux des calcaires oolitiques sont arrêtées à deux niveaux, par la couche argileuse qui se trouve dans

la grande oolite inférieure (J_{III}) et par les marnes argileuses du Lias : ce sont deux importants niveaux aquifères.

CULTURE

Les alluvions tourbeuses sont couvertes de prairies, séparées par de rares marais. Le limon qui couvre les plateaux et les terrasses fournit une excellente terre à blé ; mais les céréales sont presque entièrement supplantées par la betterave qui couvre en été toutes les terres de la Thiérache. L'argile à silex fournit des terres fortes, que les bois recouvraient autrefois presque uniformément dans la Thiérache; mais elle est de plus en plus défrichée et livrée à la culture des betteraves, car elle est fertile à la condition d'être marnée énergiquement. La craie stérile dans le sud de la feuille où elle n'est pas recouverte par le limon, n'est guère favorable qu'à la culture du seigle; dans le canton de Sissonne elle est recouverte de grève crayeuse et de sable, il n'y croit que du seigle et du sarrazin, et elle est garnie par ci par là de petits bosquets de bouleaux. On rencontre dans le canton de Chateau-Porcien les premières vignes de la Champagne. – L'affleurement des dièves forme une région humide, favorable au développement des prairies naturelles (Vervins, Brunehamel); il en est de même des sables verts, et des marnes du Lias.

DOCUMENTS CONSULTÉS

Cartes géologiques (voir à la marge supérieure de la feuille).

Description géologique de l'Aisne, par d'Archiac (mémoires de la Société géologique de France, 1843). — Statistique géologique des Ardennes, par MM. Sauvage et Buvignier (1842). — Explications des cartes géologiques-agronomiques de Vouziers (1874) et de Rethel (1878), par MM. Meugy et Nivoit.

Travaux de MM. Gosselet, Papillon, Piette, Rogine et divers mémoires de l'auteur dans les Annales de la Société géologique du Nord.

M. Gosselet félicite M. **Ch. Barrois** de la haute distinction que vient de lui accorder la Société géologique de Londres en lui conférant la médaille Bigsby.

Séance du 16 Mars 1881.

M. **Lirondelle**, Professeur au Lycée de Douai, est nommé membre titulaire.

M. Chellonneix lit la note suivante :

Observations sur le **Mont des Récollets**,
auprès de Cassel,

Par **MM. L. Carez** et **M. Monthiers** (1).

L'examen des nombreuses zones tertiaires qui constituent les collines de Cassel, nous a conduit à interpréter les coupes du Mont des Récollets, autrement que ne l'avaient fait les géologues qui se sont jusqu'à ce jour occupés de cette question. Mais nous devons dire que les modifications que nous proposons, ne portent pas sur la succession des couches, parfaitement indiquée dans le travail de MM. Ortlieb et Chellonneix; ce sont uniquement les rapports soit avec la Belgique, soit avec le bassin de Paris qui nous semblent avoir été mal compris.

La première zone bien caractérisée est la couche *à Turitella edita* qui se rapporte sans hésitation aux assises d'Æltre, situées entre le Paniselien à *Pinna margaritacea* et le Bruxellien. Elle correspond dans le bassin de Paris à l'un des horizons des sables de Cuise, peut-être à celui que Watelet désignait récemment sous le nom d'horizon de Visigneux; mais cette subdivision aurait besoin d'être con-

(1) Extrait d'une note publiée dans le Bull. Soc. Géol. de France, 3e série, t. VII, p. 620, 1879.

firmée par de nouvelles études, avant d'être définitivement admise.

Les sables qui viennent au-dessus, à Cassel, composent le Bruxellien, bien semblable à celui de la Belgique et couronné de même par la couche à *Nummulites lævigata*. Dans le bassin de Paris les couches les plus inférieures du calcaire grossier sont bien certainement synchroniques de celle-ci ; car si elles sont rarement développées, elles n'en existent pas moins, toujours comprises entre les sables de Cuise et la zone à *Nummulites lævigata*.

Le laekenien qui se divise à Bruxelles en deux assises : 1° couche à *N. lævigata*, 2° calcaire à *Ditrupa*, n'est représenté à Cassel que par la première zone réduite à 60 centimètres d'épaisseur; en effet aussitôt après, commencent des sables fins gris, formant une masse uniforme et indivisible et qui correspondent évidemment à la partie inférieure du Wemmelien de M. Rutot. Les fossiles les plus abondants (*Num variolaria Serpula Nysti*, etc.) sont bien ceux des sables de Wemmel, mais ils sont accompagnés d'une espèce bien précieuse, le *Cerithium giganteum* occupant un banc spécial à une faible distance de la base du système. Au-dessus, se voient comme à Bruxelles une argile glauconifère, puis des sables chamois, et enfin des grès ferrugineux, de sorte que la série wemmelienne est absolument la même dans les deux pays et que l'assimilation que nous proposons ne peut laisser place à aucun doute; M. Mourlon l'a d'ailleurs adopté dans un ouvrage paru depuis la présentation de notre travail à la Société géologique de France (1).

Mais si le synchronisme entre les couches de Bruxelles et de Cassel semble définitivement établi, il n'en est pas de même en ce qui concerne les rapports entre Paris et le Nord de la France. Pour nous, cependant, la question semble bien

---

(1) Mourlon, Géologie de la Belgique, t. I, 1880.

claire : *la couche* à Num. lœvigata *du Nord est la même que celle de Paris*, de sorte que le Laekenien n'est autre que le calcaire grossier inférieur, et que le Wemmelien avec *Cerithium giganteum* à la base, représente le calcaire grossier moyen et peut-être aussi les assises supérieures du même étage. Rien dans le Nord ne peut être regardé comme de l'âge des sables moyens, malgré l'opinion contraire des géologues belges, opinion qui nous avait séduits au premier abord, mais qu'un examen approfondi nous a fait définitivement abandonner.

M. Chellonneix en son nom et en celui de M. Ortlieb, fait les observations suivantes :

Note sur les **Couches tertiaires** *de* **Cassel**,

à propos de la communication de MM. Carez et Monthiers,

par **E. Chellonneix** *et* **J. Ortlieb**.

MM. Carez et Monthiers ont présenté le 19 mai dernier, à la *Société Géologique de France*, une note sur le Mont des Récollets, près de Cassel, note qui vient de paraître dans un bulletin de cette Société (3e série, T. 7) et dont un résumé manuscrit, de M. Carez, vient de nous être communiqué.

Ce travail, rédigé à la suite d'excursions effectuées en Belgique a pour base une coupe de la grande carrière Grondel, au Mont des Récollets, prise dans l'état certainement un peu restreint où elle se présentait l'année dernière, et rapprochée de celle que nous en avons donnée en 1870, dans une étude comparative des collines tertiaires de notre région; il a pour but principal, selon le résumé de M. Carez, d'établir les rapports de cette partie de nos terrains tertiaires avec ceux de la Belgique et du bassin de Paris, rapports qui semblent avoir été mal compris.

Ce dernier point concerne particulièrement certaines assimilations de nos collègues de la Belgique, mais d'autres critiques de détails visent notre étude antérieure sur Cassel, nous allons en examiner quelques-unes.

L'une de celles-ci (page 7 de la note) concerne l'intercalation de sables sans fossiles entre deux zones à *Nummulites variolaria*, relevée par nous au Mont des Récollets et à Cassel. Ces sables sont, pour MM. Carez et Monthiers, un produit anormal, simple résultat d'une altération superficielle. Tout en acceptant le principe de l'altération de certains sables si bien démontré par M Van den Broek, nous ne partageons pas cet avis pour le cas en question.

Nous avons exploré de 1868 à 1870 toutes les carrières du massif de Cassel et nous avons trouvé, à cet horizon, en maint endroit, tantôt une, tantôt deux zones de sables demi-fins sans fossiles, d'une importance variable, mais dans une situation telle qu'il n'est pas possible d'y voir le résultat d'une simple altération superficielle produite par l'intervention des agents atmosphériques, ou des effets de courants.

Ainsi, pour en rappeler quelques exemples, à la carrière Deberne (page 92 de notre étude), route de Dunkerque, nous avons relevé, sous un *Diluvium* de 1m50 à 3m d'argile supérieure glauconifère, couche suffisamment protectrice : 6m50 de ces sables, séparés, vers leur centre, par un lit de 18 c/m de *Nummulites variolaria*, le tout en stratification parfaitement horizontale et reposant sur le banc à *Cerithium giganteum*.

A la carrière Riquewart (page 84) une zone de sables pareils, haute de 3m, se voyait encore, en stratification bien horizontale, sous l'argile glauconieuse et reposant sur une couche de sable calcareux, pétri de la nummulite précédente, celle-ci ravinée à sa surface, et le tout superposé au banc à cerithes.

Au Mont Aigu, sur le prolongement de Cassel, nous en avons trouvé encore, sous l'argile supérieure, une épaisseur de 3^{m} reposant sur des sables à *Nummulites variolaria*

Enfin nous en avons constaté un lit de 40 cent. d'épaisseur au Mont des Récollets, au milieu des sables fossilifères, sous le premier banc de grès à *Ostrea inflata*.

Or, c'est précisément la rencontre de ces sables dans cette situation en une carrière où toutes les couches nous ont toujours paru n'avoir effectué aucun mouvement, qui nous a permis de constater leur situation exacte dans la série de nos sables.

Sur les flancs de Cassel, en effet, maints éboulements se sont produits, tantôt par l'effet des influences atmosphériques, tantôt par suite de travaux d'exploitation, dans lesquels on entame particulièrement les sables quartzeux de la base du Mont. Telles sont les causes de glissements de masses parfois considérables, qui ont, en maint endroit, avec ou sans apparences de failles, mis en contact les couches supérieures avec celles de la base, en masquant ou effondrant les parties intermédiaires. Ces incidents ne nous ont pas échappé; nous les avons discutés quand leurs apparences pouvaient faire croire à des failles, mais nous n'avons pas insisté ailleurs sur ce sujet, tant leur rencontre nous semblait naturelle dans un milieu aussi meuble.

Quant au ravinement constaté autrefois aux Récollets sur le revers opposé à celui de la coupe principale, et dont les traces auraient disparu, parait il, nous pouvons le mettre sur le compte des grands éboulements, en supposant en ce point un glissement de l'argile glauconieuse, venant recouvrir brusquement, d'une part, une partie des sables à *Nummulites variolaria*, (en rompant, plus bas du même côté, 7 bancs de grès, la plupart assez résistants) et de l'autre, une masse de 12 à 15^{m} de sables demi-fins, sans fossiles, entrainés avec elle. Ici encore, pourtant ces derniers étaient protégés par

l'argile contre les influences extérieures et l'on n'y trouvait aucune trace des bancs siliceux disparus.

En résumé, la pensée qu'il ait pu se produire durant le dépôt des sables à *Nummulites variolaria* et *planulata minor* des alternances de sables sans fossiles, n'a rien d'irrationel et les exemples que nous venons de rappeler viennent corroborer cette opinion.

En dehors de l'ordre de succession des couches, que la lettre de M Carez reconnaît bien établi, d'autres observations portent sur les groupements que nous avons présentés en 1870.

Notre étude, en effet, n'est pas récente, mais si elle a vieilli, elle n'a pas été, qu'on nous permette de le rappeler tout à fait inutile : elle a pu contribuer à son époque à élucider quelques questions non résolues, telles que le classement dans le Panisélien des formations sableuses épaisses de 20m environ qui constituent la base du massif de Cassel, et la réunion définitive au système Laekenien supérieur (aujourd'hui Wemmelien), des couches élevées de Cassel considérées jusque-là, généralement, comme Tongriennes (1) : ces points sont restés établis.

Depuis ce temps, la Science a marché : nos confrères et amis de la Belgique se sont mis à l'œuvre. Excellents observateurs, favorisés par les grands travaux de Bruxelles, ils ont vu s'étendre chez eux le champ de leurs études et de leurs découvertes. et de notre côté, par des excursions et des relations suivies, nous nous sommes tenus au courant des faits nouveaux signalés et avons opéré dans nos classifications les groupements nouveaux qui s'en dégageaient, soit pour le niveau de la couche à Turitelles, soit pour le Wemmelien.

---

(1) On n'avait jusque-là comme indices d'une autre classification que quelques fossiles Lackeniens, cités par M, Lyell, dans la glauconie (bande noire) à la base de l'argile.



Ainsi, en 1870, nous considérions la couche à Turitelles, comme la base du Bruxellien. En 1872, MM. Nyst et Mourlon ayant trouvé à Aeltre, la *Nummulite Lœvegata*, nous y avons vu la confirmation de cette opinion, bien que l'abondance de la glauconie dans cette zone et dans la couche à *Pinna margaritacea* nous parût minéralogiquement donner à ce groupe une affinité plus grande pour l'Eocène inférieur que pour l'Eocène moyen, ce dernier débutant à Cassel par des sables quartzeux, presque purs, d'un faciès tout différent.

Depuis, M. Mourlon, dans sa remarquable géologie de la Belgique a dit (page 218) que la *Nummulite Lævigata*, rencontrée à Aeltre, semble y appartenir à de faibles lambeaux de Laekenien ou de Wemmelien. Il est admissible, en effet que la liste primitive des fossiles d'Aeltre, contienne un mélange de couches différentes, toutes assez réduites et en superposition immédiate; et, cette rectification admise, on peut sans scrupule partager, pour le niveau en question, l'opinion de MM. Rutot et Vincent, à laquelle se sont rangés, MM. Carez et Monthier.

Examinons maintenant le résultat des divisions nouvelles en ce qui regarde Cassel :

Par le fait de cette première modification le Bruxellien s'y trouverait réduit aux zones suivantes :

1° Sables blancs, sans fossiles;

2° Sables à fossiles friables et bancs gréseux à *cardita planicosta*;

3° Grès à Nummulites Lœvigata.

MM. Carez et Monthier, en retranchent encore la zone supérieure (n° 3), dont nous avions couronné le Bruxellien : celle-ci passerait dans l'assise Laekenienne, dont elle serait le seul lambeau restant à Cassel.

Cette zône est surmontée de dépôts dans lesquels nous distinguions autrefois :

1° A la base, une zone de transport, formée d'un mélange de fossiles bruxelliens remaniés et d'une nouvelle faune, caractérisée par la *Nummulites variolaria.*

2° Zone à *Cerithium giganteum*, à *Nautilus zigzag*, (que M. Carez n'a pas retrouvée) etc. formée de bancs de grès superposés, distincts, séparés par des sables calcareux, nummulitiques.

3° Argile glauconifère, passant insensiblement aux sables chamois qui, eux-mêmes, passent parfois par altération à des sables et des grès ferrugineux (ce passage se rencontre à Bruxelles, à Renaix, etc., où nous l'avons aussi remarqué autrefois).

De tout ceci, on ferait du Wemmelien.

Or, il résulte de l'extension donnée au groupe Wemmelien que, depuis la création de ce terme, il ne reste rien, pour ainsi dire, de l'ancien groupe Laekenien. Ce système classique n'a pu survivre que grâce à un fractionnement du Bruxellien, dont notre zone à *Nummulites lœvigata* fait ici les frais. Ce n'est donc plus le Bruxellien qui est caractérisé par la *Nummulites lœvigata*, mais le Laekenien. Il n'y a plus de nummulites connues dans le Bruxellien. Ce n'est pas non plus la *Nummulites variolaria* qui caractérise le Laekenien, ce fossile ne se rencontre pas dans cette division ainsi délimitée, il devient Wemmelien.

Nous ne contesterons pas que l'étude de ce dernier niveau ne révèle dans la faune une affinité notable avec celle de l'argile de Barton (Eocène supérieur) mais d'un autre côté, MM. Carez et Monthiers continuent à assimiler la partie inférieure du Wemmelien au Calcaire grossier moyen, moins élevé dans la série.

Nous voyons là des germes de confusion et il aurait paru

plus simple de conserver le nom de Laekenien aux formations que l'on avait l'habitude de dénommer ainsi, sauf à créer un nouveau terme pour désigner l'horizon peu épais formé de *Nummulites lœvigata* et *scabra* roulées (couche à Ditrupa des Géologues belges ou grès à nummulites de M. Gosselet). Pour désigner la partie comprise entre les sables de Schaer-

EOCÈNE.	Supér.		Sables et grès ferrugineux Sables chamois Argile glauconifère	Supr.	Laekenien
			Sables à *N. variolaria* de Wemmel, etc.—Normaux ou altérés	Infr.	
	Moyen.	a	Couche à *Ditrupa*. *Numm. lœvigata*, de Cassel. Grès à *Numm.* de M. Gosselet.		Assise démantelée.
		b	Sables à grès calcareux de Bruxelles. Sables à grès siliceux de Bruxelles. Sables à *Lenita patellaris* de Cassel. Sables blancs sans fossiles id		Bruxellien
	Infér.	a	Sables à *Cardita planicosta* d'Aëltre Glauconie à *turritelles* de Cassel.		Panisélien
		b	Sables blancs des Flandres. Sables glauconieux des Récollets et des collines de Bailleul. Grès glauconieux à *Pinna*, du Mont Panisel.		
			Psammites de Renaix. Argile grise de Renaix. etc.		
			Sables à *Numm. planulata*. Argile de Roubaix. Argile des Flandres.		Yprésien
			Et plus bas, trois assises qui ne sont pas en question ici.		Landénien Heersien Montien

beck, à Nipadites, Emys, etc., du Laekénien de Dumont, on l'appellerait simplement *niveau remanié* ou assise de grès à *Nummulites lævigata* de M. Gosselet.

On serait selon nous, d'accord avec l'état actuel des notions acquises, en adoptant la classification ci-contre pour Cassel et Bruxelles.

Si ce tableau était admis comme l'expression de l'état des faits acquis en 1880, il serait, par cela même, à l'abri de la critique du moment, et aurait encore cet avantage d'être simplement le perfectionnement de l'ancienne nomenclature, en ce sens qu'il conserverait aux expressions de Bruxellien et Laekénien, le plus possible du sens que leur avait donné leur créateur, Dumont.

Quant aux relations de nos terrains avec ceux du bassin de Paris, nous différons peu d'opinion avec les auteurs de la note dont nous venons de nous occuper. La difficulté d'établir sur tous les points des concordances bien évidentes, provient en partie des différences qui ne peuvent manquer de se produire dans le développement et dans la faune de dépôts contemporains aussi distants les uns des autres.

Le Secrétaire lit la note suivante :

Les éléments du terrain quaternaire *en* Belgique

Note pour favoriser sa comparaison avec les dépôts correspondants dans le **Nord** *de la* **France**

par

MM. A. Rutot et E. Van den Broeck

M. de Mercey dans sa dernière note, intitulée « Observations à l'occasion de quelques travaux publiés dans les Annales de la Société géologique du Nord, sur le quaternaire ancien » vient de nous donner à son tour ses vues sur le terrain quaternaire du Nord de la France.

Dans ce travail, l'auteur s'attache à démontrer que les limons de cette région ne forment pas une masse unique, mais qu'ils sont au contraire distincts et d'âges différents.

A cette occasion, nous sommes pris à partie et accusés d'avoir soutenu une *doctrine* qui serait celle de l'unité des limons. A notre avis, la question, présentée de cette façon, ne peut que s'embrouiller davantage encore et nous croyons nécessaire de la remettre en bon chemin.

Reprenons la controverse dès ses débuts :

M Gosselet ayant analysé un travail de M. d'Acy sur le limon des plateaux de Picardie, déclara ne pouvoir se rallier à l'opinion de cet auteur, qui admettait l'unité des limons. Avons-nous trop généralisé l'opinion de M. Gosselet? Nous ne le pensons pas. Quoi qu'il en soit, nous avons cru que ce que disait notre savant confrère s'appliquait également à notre terrain quaternaire de Belgique, alors que nous venions précisément de démontrer chez nous l'unité d'origine de deux limons que l'on croyait de nature et d'âge différents.

Notre but, en répondant à M Gosselet, était d'annoncer simplement que *pour ce qui concerne la Belgique seulement* l'unité de certains limons que l'on considérait comme différents est un fait acquis, que l'un d'eux n'est que le résidu de l'altération superficielle d'une masse primitivement homogène et qu'enfin, en présence de pareils résultats, il y avait lieu d'engager nos collègues à porter une attention toute spéciale sur cet ordre de phénomènes, afin de s'assurer si ceux-ci n'étaient pas applicables à leurs terrains.

Contre notre attente, cette note souleva de nombreuses critiques; nos contradicteurs s'imaginèrent à tort que nous voulions démontrer l'unité des limons du Nord de la France, dépôts dont nous n'avions jamais parlé et que d'ailleurs nous ne connaissions pas. Allant ensuite de l'avant, et appliquant les noms que nous donnons *en Belgique* à *nos* couches, à des dépôts du Nord de la France qui ne correspondent en

rien aux nôtres, nos collègues ont voulu nous démontrer que pour *nos propres couches* nous devions être dans l'erreur.

D'une question de faits, la polémique avait fait une question de mots; non pas de mots scientifiques, mais de mots pris dans le langage vulgaire, tels que terre à briques, ergeron, lesquels équivalent comme précision scientifique à terre à pipes, terre glaise, argile à foulon, sable pour verreries, charbon de terre, etc.

Il est naturel que sur toute la surface du globe les habitants appellent terre à briques toute roche propre à faire des briques; il est donc fort compréhensible que les belges aient appelé terre à briques tout autre chose que ce que les français du Nord peuvent employer au même usage.

C'est ce qui a eu lieu en effet, et la petite note insérée au bas de la page 250 du travail de M. de Mercey (Ann. Soc. Géol du Nord, t. VII, 1879-80) en est la preuve évidente.

Dans nos travaux, nous avons toujours donné aux couches de Belgique les noms qu'on leur attribue dans notre pays et l'on comprend aisément que si nos collègues appellent *ergeron* des roches faisant partie soit du *diluvium alluvial* des vallées soit du *diluvium ancien*, division qui chez nous ne contient guère que des sables grossiers et des cailloux et très rarement des bandes à faciès limoneux d'une nature particulière, il devient impossible de s'entendre.

En résumé, pour ce qui concerne la France, nous ne nous sommes jamais prononcés sur l'unité ou sur la pluralité des limons (1) ; nous ne nous sommes prononcés qu'en ce qui

(1) M. de Mercey suppose que l'un de nous admet qu'en France *tout* le limon des plateaux est antérieur au creusement des vallées et croit en outre M. de Mercey d'accord avec lui sur ce point. C'est l'interprétation donnée par M. de Mercey au passage d'une lettre de M. de Lapparent à M. Van den Broeck (Bull. Soc. Géologique de France, 3e série, t. VII, p. 215), — interprétation différente de celle admise par celui-ci — qui est cause du malentendu.

M. Van den Broeck, en disant qu'il se trouvait d'accord avec M. de

concerne la Belgique, où un phénomène d'ordre général, celui de l'altération superficielle des roches par les eaux météoriques, a modifié un dépôt de limon unique, de manière à faire croire qu'il se compose de deux parties distinctes, d'âges différents, séparés par une *apparence* de ravinement.

Pour préciser, nous répétons donc, qu'*en Belgique*, il est acquis que les dépôts quaternaires peuvent se diviser en trois groupes.

1° **Le diluvium ancien** (système diluvien de M. Mourlon). Ce dépôt, visible surtout au sommet des plateaux, s'est formé avant le creusement et l'approfondissement des vallées. Il est généralement constitué par des amas de cailloux,

---

Mercey au sujet de l'âge relatif des dépôts des plateaux et de ceux des vallées, avait exclusivement en vue le *diluvium des plateaux* à *débris anguleux* et non le *limon d'inondation glaciaire* qui recouvre le premier et dont M. Van den Broeck *ne s'était jamais occupé jusqu'ici* dans ses travaux sur le diluvium français.

Comme preuve de l'accord où il se trouve avec M. de Mercey sur la nécessité de démembrer le limon des plateaux en deux parties distinctes, dont l'une aurait précédé et l'autre suivi le creusement des vallées, on peut consulter son mémoire présenté le 6 juin 1880 à la classe des sciences de l'Académie royale de Belgique, sur les phénomènes d'altération des dépôts superficiels, etc.

Après une étude détaillée des dépôts diluviens de la vallée de la Seine, M. Van den Broeck ajoute : « Il importe de noter que, comme l'indique la chronologie exposée par nous dans la succession des phénomènes quaternaires, *les dépôts post-tertiaires des plateaux comprennent à la fois les couches les plus anciennes et les sédiments les plus récents de la période quaternaire*, puisqu'ils montrent au dessus du diluvium à éléments anguleux de la première phase — qui peut même comprendre la période pliocène — le limon ou lœss, représentant la phase la plus récente des phénomènes de la période quaternaire. »

Il convient d'ajouter toutefois que, dans certains cas, le limon des altitudes élevées peut représenter également un limon fluvial ou d'inondation localisée, synchronique d'un dépôt moins élevé du diluvium caillouteux.

roulés ou non, et par des éléments arrachés au sol directement sous-jacent, c'est-à-dire de sables et d'argiles de provenance généralement voisine et toujours reconnaissable. Il ne contient que très rarement des lentilles de sables argileux et calcareux répondant à la définition minéralogique du terme général *limon*.

Les dépôts du diluvium ancien renferment assez communément des ossements du Mammouth et du Rhinoceros, plus une faune intéressante de mollusques terrestres et fluviatiles assez différente de la faune actuelle.

2° **Le limon hesbayen** (Système hesbayen de M. Mourlon) C'est une masse de limon d'apparence homogène lorsqu'elle a été soustraite aux influences atmosphériques ; elle est finement sableuse vers le bas, notablement argileuse vers le haut; la base de l'ensemble étant toujours nettement indiquée par un ravinement réel avec ligne de cailloux roulés.

La partie supérieure, argileuse, décalcifiée par dissolution du calcaire, fournit une terre éminemment própre à la fabrication des briques, tandis que la partie inférieure, non altérée et finement sableuse, ne peut être employée à cet usage.

Ce sont ces différences, dues à une modification sur place, qui ont engagé certains géologues à voir dans la masse du limon hesbayen deux parties distinctes, dont l'une, supérieure, a reçu le nom de terre à briques, tandis que l'autre a reçu le nom d'ergeron.

3° **Les sables et argiles de la Campine** (Système campinien de M. Mourlon). Ce dépôt, d'origine marine, se compose de sables plus ou moins argileux stratifiés vers le bas et de sables meubles et non stratifiés vers le haut ; la base du système étant nettement indiquée par une ligne de ravinement avec graviers et galets de nature et d'origine très variées.

Telles sont les trois divisions principales du terrain quaternaire de la Belgique. Dans certaines vallées et dans les parties basses du pays, il existe encore des dépôts locaux de natures diverses; sables stratifiés, argiles, limons, tourbes, etc., qui appartiennent à l'époque quaternaire et diffèrent un peu des dépôts types dont il vient d'être question, eu égard aux conditions spéciales qui ont présidé à leur formation; mais ces dépôts, dont le « *quaternaire fluviatile* » de MM. Cogels et Van Ertborn fait partie, ne représentent que des faciès locaux ou des phases transitoires pouvant se rattacher surtout au premier des grands dépôts généraux que nous venons d'énumérer ci-dessus.

La vallée de la Meuse présente aussi un bon exemple de ce *diluvium fluvial* ou *localisé* se rattachant à toute une période de sédimentation quaternaire antérieure au dépôt du limon hesbayen, c'est-à-dire à l'époque du creusement des vallées; ce dépôt peut être considéré comme l'équivalent du diluvium fluvial des vallées de la Seine, de la Somme, etc. Il est à remarquer que des limons d'inondation fluviale, distincts de la grande masse du limon hesbayen, peuvent encore s'observer, étagés en terrasses, sur les flancs de toutes les vallées remplies par le diluvium caillouteux fluvial. Ce sont en grande partie des dépôts de ce genre, très développés dans le Nord de la France, qui ont été parfois assimilés à notre grande nappe de limon hesbayen ou d'inondation générale.

Le fait qui, sans doute, a le plus contribué à faire admettre par certains géologues que le limon hesbayen pouvait être subdivisé en deux parties distinctes, réside en ce que le limon étant facilement délayable, la pluie lavant les pentes, détache le limon et l'entraine dans les parties basses. De cette façon les sommets se dégarnissent et le limon qui les recouvrait, vient par coulage, recouvrir celui qui, plus bas, existe encore en place.

Dans beaucoup de cas, le limon de coulage entraine avec lui des cailloux, et les coupes montrent alors deux couches superposées bien distinctes, dont la supérieure n'est que le résultat du coulage moderne ou actuel, présentant à la base une espèce de ravinement dont l'importance semble encore accentuée par un lit plus ou moins discontinu de cailloux et de matériaux divers.

Dans les coupes où le limon de coulage ne montre pas de cailloux à sa base, sa distinction d'avec le limon resté en place est plus difficile, et alors les talus présentent des coupes qui offrent quelque analogie avec celles produites dans la masse du limon en place, sans limon de coulage superposé mais dont la partie supérieure, altérée et rougie, semble au premier abord différer notablement de la partie inférieure restée intacte.

C'est là certainement ce qui a fait croire que les coupes de limon montraient toujours deux couches superposées, d'où la subdivision fausse que nous avons combattue à si juste titre.

MM. **Ladrière**, **Chellonneix** et **Ortlieb** discutent plusieurs points de la note de MM. Vanden Brœck et Rutot.

M. **Gosselet** ne peut pas croire que la frontière politique de la Belgique et de la France corresponde à une limite géologique quelconque, fut-ce même pour le limon. Ce qui est vrai du limon en France doit l'être en Belgique, et vice-versa. Il lui semble que la discussion avancerait beaucoup si les géologues en désaccord étudiaient les mêmes couches et discutaient les mêmes faits, au point de vue de ces faits même et en dehors de toute idée théorique.

M. **Ch. Barrois** présente deux planches in-quarto destinées à son travail sur la paléontologie des terrains paléozoïques des Asturies.

Séance du 30 Mars 1881.

M. **Defresnes** est élu membre titulaire.

M. **Ch. Barrois** communique le résultat de ses études sur les Brachiopodes des terrains paléozoïques des Asturies.

Il fait ensuite la lecture suivante :

Études de M. **Charles Whitman Cross** sur des **Roches de Bretagne**,

(Analyse de M. Charles Barrois).

Les *Mittheilungen de Tschermak* (1) viennent de publier un intéressant mémoire sur des roches de Bretagne. Ce travail rédigé dans le laboratoire du Professeur Zirkel par M. Charles Whitman Cross, a été fait sur des roches de divers départements bretons, ramassées et envoyées à Leipzig par M. le comte de Limur. Les relations stratigraphiques de ces roches furent en outre étudiées par M. Cross, pendant un voyage fait en Bretagne en été 1879, en compagnie de M. le comte de Limur.

L'intérêt de cette étude pour les géologues français m'a engagé à en donner une analyse détaillée. J'y ai ajouté en notes, quelques observations faites sur les sujets traités par M. C W. Cross, pendant mes excursions dans les départements de l'Ouest.

ROCHES CRISTALLINES STRATIFIÉES.

Gneiss.

Les terrains archéens de la région sont formés en majeure partie de gneiss ; il affleure nettement dans la falaise de

(1) Charles Whitman Cross : Studien über bretonische Gesteine mineral. und petrog. Mittheil, Bd. III, 1880, p. 369, pl. VII.

Roguédas (Arradon) au sud de Vannes, où il incline S.-O. = 85°, et alterne avec des couches intéressantes de roches à *plagioclase-pyroxène*, *à plagioclase-biotite* et *à pyroxène-grenat-idocrase*.

Le gneiss de Roguédas est un gneiss à mica noir, feuilleté, riche en quarz, et à lits très micacés. Il renferme des masses lenticulaires à gros grains, où dominent le quarz et l'orthose; elles sont pauvres en minéraux accessoires. Il présente en outre des lentilles plus petites, ainsi que des nodules de quarz, autour desquels ce gneiss est à grains très fins : le mica Biotite y est alors en paillettes microscopiques, on y distingue encore à l'œil de petits grenats rouges, du quarz, de l'orthose.

Au microscope, abondance de feldspath plagioclase, en partie microcline. Les cristaux sont bien conservés, entiers, et bien individualisés. La Biotite se trouve en inclusions dans le quarz et l'orthose; l'orthose est également incluse dans le quarz, en cristaux de 0,1^{mm}, présentant les faces ∞ P. ∞ P$\breve{\infty}$. 0 P. P ∞. Il y a, en outre, un microlithe assez constant, qu'on retrouve plus abondamment dans la roche à *plagioclase-pyroxène*. La Biotite verdit en se décomposant et montre alors les microlithes décrits en Allemagne par Zirkel, Kalkowsky, et qui sont ici d'origine secondaire.

Roche à plagioclase-pyroxène : Cette roche forme des couches de quelques centimètres à plusieurs mètres, régulièrement interstratifiées dans les gneiss. Elle parait stratifiée, est de couleur gris-verdâtre, à grains fins d'environ 3^{mm}, et formée essentiellement de plagioclase, pyroxène et quarz. Le plagioclase présente des extinctions de 29° et 26° 30' de chaque côté de la ligne de mâcle, il est avec le pyroxène l'élément le plus constant. Le pyroxène est en grains irrégu-liers de 1 à 3^{mm}, vert-grisâtre, présentant 2 clivages faciles suivant les faces du prisme, et une division lamellaire suivant

l'orthopinakoïde, rappelant celle du diallage. Il passe quelquefois à la Hornblende par décomposition. Quelques-uns de ces cristaux de Pyroxène présenteraient, sous les nicols croisés, une irrégularité singulière dans la position de leurs axes d'élasticité, qui rappellerait celle des cristaux du système triclinique.

L'orthose est en quantité très variable; le quarz moins abondant que le plagioclase et le pyroxène, se trouve surtout ainsi que l'orthose, dans les couches minces. Le fer titané est très fréquent, englôbé dans tous les autres éléments; il contient parfois des prismes d'apatite; citons encore la pyrite en petits cubes, ainsi que de petits agrégats de grenat et d'Idocrase dans les couches épaisses, le grenat y est généralement le minéral inclus.

Les résultats de décomposition sont variés et intéressants, les feldspaths sont les premiers minéraux attaqués, le pyroxène résiste mieux. L'Orthose est souvent épigénisée en mica blanc, le plagioclase est transformé en calcite et plus souvent, en une substance blanche, soyeuse, fibreuse, rapportée à la wollastonite. La calcite paraît être le résultat de la décomposition du feldspath plagioclase dans les couches minces; on ne la trouve pas avec la wollastonite, qui paraît la remplacer dans les couches épaisses.

La formation de la wollastonite aux dépens du feldspath triclinique a été étudiée avec soin: les feldspaths présentant un commencement de décomposition sont troubles, et paraissent au microscope remplis de petites aiguilles cristallines. La plupart de ces petites aiguilles se résolvent à un plus fort grossissement en des files alignées d'inclusions liquides; dans les parties très décomposées, ces files d'inclusions sont remplacées par de véritables aiguilles de substance solide paraissant saupoudrées de globulites infiniment petits, et que M. Cross considère comme un stade plus avancé de la décom-

position. Ces aiguilles sont en continuation directe avec les files d'inclusions alignées. L'origine secondaire de ces inclusions alignées est rendue ici évidente, par leur absence complète chez les plagioclases frais, non décomposés, ainsi que par leur apparition, dans certains cas chez quelques cristaux de pyroxène en décomposition. Le nombre des aiguilles devient de plus en plus nombreux dans les feldspaths plagioclases, à mesure que la décomposition en est plus avancée; elles finissent enfin par former par leur accumulation, une masse fibreuse, entrelacée, qui est de la Wollastonite.

Ces aiguilles polarisent vivement, et s'éteignent en long entre les nicols croisés, suivant l'allongement habituel des prismes de Wollastonite, aplatis suivant OP, allongés suivant l'arête OP. ∞ P $\bar{\infty}$. Elles sont facilement attaquables aux acides, et font gelée avec eux. Il est certainement anormal de voir un silicate de chaux pur ou presque pur prendre naissance aux dépens d'un plagioclase, par la perte de son alumine. Cette modification difficile à comprendre, est sans doute en relation avec l'apparition des files d'inclusions liquides d'origine secondaire.

Ces inclusions liquides des feldspaths ne sont pas les seules qu'on observe dans cette roche, il en est une seconde série de non moins curieuses, elles sont alignées suivant des directions perpendiculaires à la stratification, et traversant indifféremment les divers cristaux de quarz, plagioclase, titanite, pyroxène.

Cette roche de Roguédas est parfois tellement décomposée que tout le plagioclase a disparu; on n'y voit plus que les grains de pyroxène vert-clair noyés dans une masse blanche fibreuse de wollastonite. Cette roche a souvent été utilisée par les habitants préhistoriques de l'Armorique, comme le prouvent les nombreuses haches qui en sont formées, dans le musée de Vannes, où elles sont rapportées à la Jadéite; du reste

le commerce local l'emploie encore en joaillerie sous le nom de Jade de Breton.

Roche à Plagioclase-Biotite : Elle se rencontre dans les mêmes conditions que la précédente, mais les couches en sont moins nombreuses et moins épaisses. Elle se distingue surtout par la couleur brune de la Biotite, la fraîcheur des feldspaths jamais transformés en Wollastonite, et appartenant presque entièrement au système triclinique. Les cristaux de feldspath présentent des extinctions de 23° de chaque côté de la ligne de mâcle, ils contiennent du mica en inclusion ; le mica noir est rarement décomposé, il contient alors les inclusions précitées. Il y a en outre un peu de quarz, de la pyrite ? et des microlithes d'idocrase ?

Roche à Pyroxène-Grenat-Idocrase : Elle se rencontre avec les précédentes en petites couches de 8 cent. d'épaisseur ; le pyroxène joue ici le rôle important, sa transformation en hornblende est plus avancée que dans ces roches. Le grenat et l'idocrase, tous deux de couleur jaune-clair, se reconnaissant surtout au microscope ; le quarz est rare, on n'a pu y reconnaître de feldspath.

Gneiss de Pontivy : Le gneiss de Roguédas paraît très répandu en Bretagne [1], d'après les échantillons vus par

(1) Ce gneiss de Roguédas est en effet bien développé en Bretagne, il est assez élevé dans la série archéenne, où il paraît correspondre au second étage des gneiss avec couches subordonnées de pyroxénites et amphibolites, distingué par M. Michel Lévy dans le Morvan et le Plateau central, par M. P. Groth dans la Haute-Alsace. La division inférieure est beaucoup plus répandue en Bretagne, elle présente une composition plus uniforme qui n'est guère altérée que par des phénomènes de contact au voisinage du granite éruptif. Avant l'excellente description de M. C.-W. Cross, MM. Lorieux et de Fourcy avaient signalé le lambeau de gneiss de Roguédas en 1848 (carte géologique du Morbihan, Paris, Imp. nationale, p. 69) et indiqué entre les bancs de gneiss des veines de feldspath blanc cristallisé. M. Gall (l. c, p. 69) avait signalé dans les

bancs intercalés au gneiss, l'idocrase, le grenat, l'amphibole et le diallage; excellente détermination si on considère les caractères diallagiques du pyroxène décrit par M. C.-W. Cross.

Le gneiss de Pontivy est très voisin des beaux gneiss de Plourin (Finistère), on y voit de même des prismes très allongés et cannelés de fibrolithe, groupés entre eux parallèlement les uns aux autres, et constituant ainsi des faisceaux microlithiques qui se parent de vives couleurs entre les nicols croisés. Cette substance fibreuse s'éteint en long; elle présente un clivage facile suivant son allongement, ainsi que des cassures transversales irrégulières. Les autres minéraux sont du mica brun tombac, très dichroïque, souvent épigénisé par du mica blanc; du graphite très abondant, en grains arrondis chagrinés au bord, du grenat pincé dans le mica et associé à des grains de quarz granulitique, englobant de nombreux microlithes à la façon de la cordiérite. Les feldspaths sont rares, je n'ai reconnu que quelques plagioclases. La fibrolithe semble jouer dans les gneiss de Bretagne le même rôle que la chiastolithe dans les schistes maclifères comme l'a indiqué M. Michel Lévy pour la formation gneissique du Morvan.

Les gneiss granitoïdes, glanduleux, rubanés, si développés dans l'ouest de la Bretagne présentent des caractères différents. L'action du granite les a chargés de quarz, de mica blanc, et sans doute aussi de grands noyaux glanduleux d'orthose qui englobent les autres éléments et donnent à la roche son aspect porphyroïde. On observe ces gneiss glanduleux dans le Finistère, à Saint-Laurent près Concarneau, Pont-Lout, Chapelle de la Trinité à Melgven ; les grains sont plus réguliers à Beuzec, Kerhun près Quimper, Kernonen près Nevez, le Chalet, Keranseil, Rosporden ; ils contiennent à Fouesnant de belles lamelles de mica blanc avec de la Tourmaline développée par voie secondaire. Au microscope, on reconnait dans ces gneiss, orthose, plagioclase, mica noir, mica blanc, quarz, ainsi que parfois oligiste, tourmaline, zircon. De grands cristaux de feldspath oligoclase finement mâclés, sont froissés, brisés, leurs fragments ont chevauché et sont ressoudés par le quarz (Rosporden). L'orthose comme les autres feldspaths a des contours irréguliers, les cristaux sont souvent simples, mais présentent parfois cependant la mâcle de Carlsbad (Pont-Lout); ils contiennent ordinairement des paillettes de mica noir. Ces feldspaths sont très remarquables par l'abondance du quarz de corrosion en gouttelettes et en palmes qui y est injecté, il forme souvent une couronne autour de ces cristaux, qui

constituants réunis par des fibres de fibrolithe, très fines, et enchevêtrées entre elles; il contient en outre de gros grenats de 0,5 cent. de diamètre.

Micaschistes de Saint-Brieuc.

Au nord de Saint-Brieuc, le Gouët coule à la mer dans des rives formées de micaschistes verticaux, qu'il coupe perpen-

sont ainsi lardés au bord, et comme entourés d'une auréole de micropegmatite grossière. Cette auréole de feldspath récent est parfois formée d'une série de petits cristaux d'orthose mâclés suivant la loi de Carlsbad, juxtaposés, et entourant un fragment de feldspath ancien simple ; le quarz en palmes est ici limité à l'orthose récente. Le mica noir est déchiqueté et en traînées membraneuses caractéristiques, il verdit en se décomposant et montre alors (Quimper, Rosporden) les microlithes d'origine secondaire signalés à Roguédas par M. Cross. Il contient à Keranseil de petits galets allongés de sphène; c'est également dans le mica noir qu'on trouve généralement l'oligiste. Le mica blanc qui existe seul dans certaines roches gneissiques des environs de Quimper, se trouve habituellement associé au mica noir qu'il épigénise très souvent; il forme des palmes diversement enchevêtrées avec les lamelles de Biotite, et s'étend à Pont-Lout, Melgven, en véritables membranes autour des autres cristaux. Le quarz se présente en grains de deux grosseurs différentes, les uns assez gros, les autres plus petits étirés en long comme les premiers, juxtaposés en mosaïque, et formant la pâte du gneiss, ils paraissent de la même venue que le quarz de corrosion : tous ces grains sont également entiers, frais, intacts et hérissés d'aspérités, de pointes et de prolongements irréguliers, pénétrant dans tous les interstices des minéraux plus anciens et existant aussi entre les différents grains quarzeux d'une même plage. Ils se distinguent ainsi des grains de quarz ancien des micaschistes et des gneiss normaux qui sont plus arrondis, à angles moins saillants, émoussés, et de plus brisés et sillonnés intérieurement de fissures irrégulières. Ils ne s'éteignent pas non plus aussi vivement, et ont une apparence moirée sous les nicols croisés. Ils contiennent de nombreuses inclusions liquides, moins abondantes, moins grosses et moins irrégulières que celles du quarz du granite; leur disposition varie, sans ordre, ou en traînées continues, limitées à un cristal, ou en traversant plus rarement plusieurs. J'ai observé à Keranseil des libelles mobiles à la température ordinaire.

diculairement à leur direction. Les micaschistes à Biotite dominent, mais passent tantôt au gneiss compacte (Groguet) et tantôt au quarzite (Port de St-Brieuc); on trouve dans les variétés gneissiques des ségrégations diverses de quarz, de feldspath ou de mica blanc.

Les micaschistes à Biotite (Moulin-Neuf, Le Legué) en lits minces, sont remplis de mica brun biotite, et montrent en outre au microscope beaucoup de quarz, ainsi que du feldspath, du grenat et des grains de minerais. Les grenats gros de 0,8 cent. contiennent de petites granules incolores (quarz?), et des prismes de tourmaline. Certains bancs contiennent à Le Legué, de la Staurotide en nœuds irréguliers de 1,5 cent. fondus dans la masse environnante, et la plupart du temps décomposés en chlorite ou en talc. Cette staurotide contient moins d'inclusions quarzeuses que celle du Finistère, elle contient des grenats, des grains de minerais et de la tourmaline.

Schistes mâclifères.

En Bretagne, les schistes maclifères présentent les mêmes caractères que dans les régions récemment étudiées par Zirkel, Fischer, Rosenbusch ; il y a lieu là aussi, de réunir la Chiastolithe à l'Andalousite, et de considérer la matière micacée fibreuse, qui forme ordinairement les cristaux, comme une épigénie résultant de la décomposition.

Schistes de l'Étang des Salles (Morbihan): Cette localité décrite par Durocher, de Fourcy, est célèbre depuis Puillon-Boblaye ; les mâcles comme l'avait fait remarquer Durocher, sont de formation postérieure à celle des schistes. Ces schistes tendres, difficiles à préparer, ont une pâte cryptocristalline incolore contenant des particules charbonneuses, un minéral micacé, des grains de minerais décomposés, et quelques rares tourmalines.

Les cristaux de chiastolithe ont un noyau de forme variable,

seulement distinct des parties environnantes du cristal par l'abondance des inclusions qui y sont accumulées ; la disposition de ces inclusions dans le noyau montre qu'elles ont été affectées par le développement de la structure schisteuse de la roche empâtante. Les inclusions des cristaux de chiastolithe sont en majeure partie, des grains de matière charbonneuse, de petites paillettes arrondies, incolores, solides, biréfringentes, alignées en files, et indéterminées jusqu'ici ; il y a en outre des grains de minerais, de rares prismes de tourmaline.

Les petites paillettes biréfringentes signalées dans le noyau, se retrouvent souvent aussi dans la partie corticale claire des chiastolithes, mais elles présentent alors à la limite du noyau, un brusque changement de direction, à angle droit à la direction des inclusions du noyau, et à la stratification du schiste. Cette déviation du plan de stratification à la limite du noyau et de la partie corticale des chiastolithes est un fait général, d'après M. Cross.

Schistes mâclifères de Molac (Morbihan) : Schistes argileux, micacés, feuilletés, sombres, avec nœuds de chiastolithe en prismes émoussés, peu distincts de la roche environnante ; ils montrent au microscope une abondance de mica vert-pâle en houppes, des granules charbonneux, des prismes de tourmaline et des grains de minerais. La limite des cristaux de Chiastolithe n'est pas nette, ils passent insensiblement sur les bords au schiste, qui y pénètre irrégulièrement ; les inclusions formant le noyau sont les mêmes que dans les chiastolithes des Salles, mais elles ne sont pas disposées si régulièrement.

Les schistes mâclifères de Rochefort-en-Terre (Morbihan) sont fissiles, les chiastolithes sont décomposées en une substance talqueuse ; la pâte du schiste contient en outre, des petits prismes de tourmaline et les petites mâcles géniculées

rapportées ordinairement à la Staurotide [1].

---

(1) Les schistes argileux qui contiennent les cristaux de chiastolithe en Bretagne peuvent être divisés comme dans les régions voisines mieux étudiées en zones métamorphiques différentes, concentriques autour des masses de granite éruptif. On peut ainsi distingner en Bretagne trois auréoles métamorphiques principales: 1° *auréole des schistes gaufrés*, 2° *auréole des schistes maclifères*, 3° *auréole des Cornéennes*. Les schistes étudiés par M. Cross appartiennent tous à la seconde de ces divisions, aux schistes maclifères proprement dits (macline de Cordier); l'identité des caractères microscopiques des schistes siluriens métamorphisés (Etang des Salles), et des schistes cambriens métamorphisés (Molac, etc.), est un des faits importants fournis par les roches bretonnes. Il est toutefois regrettable que les caractères de ces schistes siluriens et Cambriens non métamorphisés, n'aient pas été étudiés comparativement.

Le nombre de mes préparations est encore trop restreint pour que je puisse faire ici cette comparaison : il n'est plus facile de distinguer à l'œil les schistes siluriens, des schistes cambriens de Bretagne, que d'indiquer les différences intimes qui permettent au microscope de les séparer. Le microscope donne surtout des notions intéressantes sur la composition vraie des différentes variétés d'un même système schisteux : schistes argileux, schistes grossiers, schistes ardoisiers, etc. Les *schistes argileux* du cambrien (Pentrez), du silurien (Camaret), du dévonien (Kerrariou, Prat meur), sont également formés de très petits grains de quarz à contours irréguliers, sub-arrondis, noyés dans une masse de mica blanc qui les rend peu distincts dans les préparations; il y a en outre, comme minéraux accessoires et en proportions variables, chlorite, oligiste, graphite, tourmaline et microlithes de Rutile. Les *schistes grossiers* passent aux quarzites, ils se distinguent nettement des *schistes argileux* par l'état de leur quarz ; je citerai, parmi les plus intéressants, ceux de Rostudel (cap de la chèvre), qui forment des bancs intercalés dans les schistes cambriens. Un de ces bancs est exploité comme *pierres à repasser*, souvent expédiées sur le marché de Brest : il est formé de gros grains de quarz anguleux, clastiques, cimentés par une pâte composée de mica blanc avec petits grains de quarz, où on trouve en outre des paillettes verdâtres dichroïques de chlorite, de rares prismes de tourmaline, et des microlithes de rutile. Ces microlithes sont aussi abondants que dans le coticule des Ardennes, mais ils sont plus petits, disséminés irrégulièrement ou

Roches amphiboliques.

Ces roches sont très variées en Bretagne, il en est de

---

amassés en certains points ; les macles cordiformes sont rares, les macles géniculées plus encore. On ne trouve pas dans cette *pierre à repasser* les grenats spessartine du coticule ardennais ; elle s'en distingue en outre par sa teneur en quarz. Les gros grains clastiques de ce quarz proviennent de roches diverses comme le prouvent les différences qu'il y a entre eux ; il en est quelques uns qui dérivent des schistes cristallins archéens à inclusions liquides extrêmement petites, mais il en est d'autres à grandes inclusions liquides (eau salée), irrégulières, à bulles mobiles, identiques à celles des pegmatites post-cambriennes de la région, et dont je ne puis indiquer l'origine. Les *phyllades ardoisiers* examinés se distinguent des *schistes argileux* par la petitesse de leurs grains de quarz, à peine visibles, et noyés dans la masse de mica blanc de la pâte ; ils s'en distinguent de plus, aux forts grossissements, par l'extrême abondance des microlithes de rutile qu'ils contiennent. Les ardoises de Chateaulin sont, de toutes les roches schisteuses de Bretagne, celles qui m'ont présenté ces microlithes en plus grande abondance ; ils sont droits, simples, quelques-uns ont l'apparence ondulée signalée par Zirkel, les macles géniculées caractéristiques doubles et en trémies sont fréquentés ; leur dimension est moitié moindre que celles du coticule, mais leur nombre est dix fois plus considérable dans mes préparations La plus grande abondance des microlithes de rutile dans les phyllades ardoisiers que dans les schistes argileux me paraît générale : j'en ai du moins reconnu aussi des exemples dans le terrain cambrien des Ardennes (Haybes). On a dans cette région, un exemple intéressant de la présence des microlithes de rutile dans une roche fossilifère, qui rappelle l'existence des chiastolithes dans les schistes avec Calymènes de l'étang des Salles en Bretagne : les schistes cambriens d'Haybes, à Oldhamia, sont remplis de petits microlithes de rutile, et mes préparations ont été menées à dessein, suivant la face couverte d'Oldhamia des plaques schisteuses.

L'auréole métamorphique des *schistes gaufrés* (Morlaix) est formée de schistes peu métamorphisés, dont la structure est modifiée, mais où il ne s'est encore formé aucune combinaison nouvelle dans les éléments de la roche ; les particules n'ont fait que s'agréger d'une façon différente (fausses macles de Durocher). Un des caractères les plus constants de ces schistes est leur couleur foncée bleu-noirâtre, qui remplace les

grenues, d'autres sont schisteuses, et il y a entre elles tous les passages; l'amphibole est tantôt de l'hornblende, tantôt de l'actinote, et elles forment des roches où le feldspath est en quantité très variable.

Amphibolites : Près du bac qui se trouve sur la route de Vannes à Roguédas, est une amphibolite schisteuse feldspathique, dont au moins la moitié des éléments sont du plagioclase. Elle contient en outre du quarz en petite quantité, du pyroxène sahlite, du fer titané en grains irréguliers.

L'amphibolite de Guerguélegan (Finistère) est formée de hornblende en prismes de 1^{mm}, de feldspath en grande partie plagioclase, et d'individus irréguliers de sahlite rappelant le pyroxène de Roguédas, moins sa lamellisation diallagique : on y trouve en outre des grains arrondis analogues à la titanomorphite de von Lasaulx.

---

tons variables, jaunes, verts, gris, noirs, des schistes cambriens non modifiés de ces régions : les matières organiques carbonées et les oxydes ferrugineux de ces schistes tendent à passer à l'état de graphite et de fer magnétique, que l'on reconnait facilement au microscope dans ces schistes gaufrés. L'auréole métamorphique qui entoure immédiatement le granite est moins épaisse que les deux autres, aussi a-t-elle généralement échappé aux observateurs; on la trouve pourtant représentée par une *cornéenne* (Hornfels) bien caractérisée près du granite du Huelgoat (Finistère), de Saint-Herbot (Côtes du Nord). C'est une roche à grains fins, à cassure esquilleuse, parfois grossièrement conchoïde, dure, tenace, gris-bleu, microcristalline, qui montre au microscope de nombreux cristaux de chiastolithe généralement de petite taille, de nombreuses petites lamelles de mica noir très polychroïque, et des granules de quarz. La chiastolithe très bien conservée a des clivages très marqués, contient un pigment charbonneux, et a parfois subi une action secondaire toute spéciale (Saint-Herbot): ses cristaux sont remplis de petits grains de quartz, qui se distinguent nettement des grains de quartz des schistes par leurs contours courbes et leur orientation : ils sont identiques aux quartz de corrosion des feldspaths du gneiss siliceux. Leur disposition variable, rappelle parfois celle des inclusions biréfringentes, indéterminées, décrites par M. Cross dans les chiastolithes.

L'amphibolite de Couleau près de Vannes, ressemble à la précédente, mais ne contient pas de sahlite.

Les schistes amphiboliques de Billiers (Morbihan) contiennent une grande quantité de fer titané, qui présentent par places des enduits de titanomorphite. Les schistes amphiboliques de la tranchée de Plouaret (Finistère) sont identiques à ceux-ci.

Schistes actinolitiques : Des schistes de cette nature et sans désignation de localité ont été envoyés à Zirkel par M. de Limur comme étant très répandus dans le département de la Loire-Inférieure; ils sont fissiles, et montrent dans une pâte blanche, peu abondante, décomposée et sans doute autrefois feldspathique, des cristaux vert-foncé d'actinote et des formes prismatiques brunâtres, raccourcies, voisines de la zoisite. L'actinote en coupes minces est belle, polychroïque; on y remarque un système de stries parallèles, faisant un angle de 70° à 90° avec les clivages faciles ∞P; elles représentent les traces d'une division suivant les faces de l'hémiorthodome P$\bar{\infty}$, rare habituellement, et assez répandue dans ces actinotes de la Loire-Inférieure. Le minéral brunâtre rapporté à la zoisite est incolore en sections minces, il polarise vivement, s'éteint en long, et est cristallisé en prismes de 1 à 2^{mm} non terminés; il présente en un mot, la plupart des caractères de la zoisite rhombique décrite par Riess dans l'Eklogite. Il en diffère toutefois, parce que l'angle du prisme est de 125° 12' au lieu de 116° 16', ce qui fait penser à l'anthophyllite. Un essai d'analyse chimique n'est pas défavorable à cette détermination. Il y a enfin des microlithes jaunes de zircon ou de rutile.

Roche actinolithique granatifère de Saint-Bolomban (Loire-Inférieure) : Roche formée de petits prismes d'actinote, présentant la même modification que dans la roche précédente, de grenat en petits cristaux, de quarz peu abondant,

et de jolis microlithes jaunes. Quelques-uns de ces microlithes sont du rutile, ils sont environnés d'une zone incolore de titanomorphite, et présentent des macles géniculées.

Schistes pyroxéniques.

Aux environs de Pontivy sont des schistes formés presque entièrement de pyroxène, avec un peu de feldspath et moins de quarz encore. Le pyroxène ressemble à celui de la roche de Roguédas, avec lamellisation suivant $\infty P \breve{\infty}$, il paraît de plus strié suivant 0P ; il se décompose suivant ses clivages en une substance vert-foncé indéterminable.

Les falaises de Billiers (Morbihan) sont formées de schistes amphiboliques, pyroxéniques ou épidotiques, diversement pliés ou brisés par des failles. L'épidote y est parfois un produit évident de la décomposition de l'hornblende, mais elle paraît ancienne dans certaines roches formées uniquement de quarz et d'épidote. Ces schistes sont riches en grenats, certaines roches sont formées en entier de grenats et de feldspath. Ces couches alternent avec des lits de gneiss, de micaschistes, et de dolomies qui nécessiteraient une étude détaillée.

ROCHES CRISTALLINES MASSIVES.

Granite.

Les granites à mica noir sont les plus abondants ; l'orthose y est ordinairement blanche, le microcline est un élément fréquent.

Le granite de Plöaret (Finistère) contient du mica biotite, du microcline plus décomposé que les autres feldspaths, de la micropegmatite. On remarque dans la Biotite des inclusions d'un minéral rhombique indéterminé.

Le granite de Concarneau est rendu porphyroïde par de grands cristaux d'orthose blanche, màclés suivant la loi de Carlsbad, et longs de 4 à 5 cent ; ils sont noyés dans une pàte grenue, formée de feldspath, biotite et quarz avec inclusions liquides.

Le granite de Quintin (Côtes-du-Nord) ressemble au précédent. Il contient en plus du mica muscovite, et peut être rangé parmi les granites à 2 micas. Le quarz est remarquable par le nombre (3 ou 4) et la grosseur des cristaux cubiques que l'on observe dans ses inclusions liquides.

Le granite du Huelgoat contient un feldspath voisin du microcline, du mica biotite, un peu de muscovite et quelques gros prismes de tourmaline. La décomposition des plagioclases se fait de dedans en dehors.

Le gneiss de Roguédas est traversé par un filon de granite de 5 cent. formé de quarz, mica biotite, orthose, plagioclase, microcline. L'orthose y est plus décomposée que les plagioclases, elle contient des mâcles des plagioclases orientées régulièrement suivant son clinopinakoïde, ainsi que des aiguilles d'apatite.

Au Run près de Plouaret (Côtes-du-Nord), de petits filons de granite traversent des diorites micacées quarzifères. Ils sont formés de quarz à inclusions en aiguilles (apatite?), d'orthose rose, de plagioclases abondants, et principalement de microcline bien conservé, de biotite décomposée en une substance lamelleuse verdâtre à inclusions prismatiques (Staurotide?). Un de ces filons large de 6 cent. est un granite porphyrique, où la pâte remplie de micropegmatite, contient peu de mica (1).

(1) Les granites de Bretagne déjà étudiés étaient les granites de Vire et d'Alençon, décrits par M. Michel Lévy, (Bull. soc. géol. de France, t. 3. p. 228, 1875); on ne peut citer ici la granitite de la rade de Brest décrite par M. Rosenbusch (mikrosk. physiographie, t. 2. p. 21) car elle ne saurait provenir de cette localité où il n'y a pas de grani-

Filons feldspathiques de Billiers (Morbihan) : Les schistes amphiboliques de Billiers sont coupés irrégulièrement par divers filons d'environ 1 mètre, dont l'élément essentiel est un feldspath rose auquel s'ajoute un peu de quarz. La pâte est feldspathique, grenue, ou formée de micropegmatite,

---

tite. Les descriptions de M. Cross se rapportent bien à ces types déjà décrits, et très répandus du reste en Bretagne. L'orthose, adulaire en certains points, y présente quelquefois une belle structure zonaire (Pleyberchrist); elle est en grands cristaux parfois brisés. L'orthose est ordinairement plus décomposée que le feldspath plagioclase, et est transformée en mica blanc (Keranguerquer près Pont-Aven, moulin de Kerdanot et Créach Maria près Quimper). L'oligoclase domine souvent sur l'orthose, elle présente les macles de l'albite, de l'albite et du Péricline (Pont-Aven); c'est surtout dans les échantillons riches en amphibole que l'oligoclase l'emporte sur l'orthose (Quimper). Le microcline paraît consolidé après les autres éléments en débris (orthose, amphibole, etc.), mais avant le quarz de formation seconde (environs de Quimper, le Huelgoat). Le mica noir en grandes paillettes contient souvent des aiguilles d'apatite, du grenat almandin (Le Huelgoat), et des aiguilles noires indéterminées. L'amphibole n'est pas rare en connection avec le mica magnésien, elle passe à la chlorite, à l'épidote (Kerdanot). Quarz généralement en granules irréguliers, contenant à Pont-Aven des microlithes transparents allongés en aiguilles, rappelant ceux de Méry et Montebras. Le mica blanc se trouve dans beaucoup de granites comme un résultat de décomposition (Iles Glénan, le Huelgoat), mais il caractérise aussi certaines pegmatites (Kervignec près Douarnenez). A Kerdanot, comme à Huelgoat, le granite contient de la tourmaline ; à Créach-Maria, un minéral quadratique distinct du Zircon. Il y a au Huelgoat une deuxième espèce de granite plus récente que la précédente, qu'elle me paraît traverser : elle contient du quarz ancien, de l'orthose, un feldspath plagioclase plus abondant que l'orthose, du mica noir, du fer oxydulé. Les minéraux de seconde consolidation, sont du quarz granulitique en gros grains arrondis, et une orthose plus récente très abondante. De gros cristaux de Pinite donnent à cette roche son cachet, ils sont entièrement épigénisés en mica blanc ; un minéral verdâtre, chloriteux, est également très répandu. Le filon mince de granite du Run me paraît bien ressemblant au granite qui affleure à Mésanger (Loire-Inférieure).

elle contient de gros individus de feldspath rouge, segrégés porphyriquement, ainsi que quelques cristaux de mica et d'apatite. L'orthose est le feldspath dominant, il y est curieusement associé à d'autres feldspaths, peu mâclés, dont le microcline est le mieux reconnaissable, et souvent disposés suivant l'orthopinakoïde des cristaux d'orthose. On n'y observe pas de plagioclase libre comme dans la plupart des roches analogues.

Cette roche est grenue au centre des filons, mais devient quelquefois compacte, euritique, aux salbandes. Ces parties se clivent suivant les salbandes; et sont formées au microscope, de petits grains cristallins de quarz, feldspath, pyrite, grenat, tourmaline, et houppes d'un mica blanc talqueux.

La composition de ces filons et leur disposition zonaire porte M. Cross à penser qu'ils se sont formés par voie humide comme ceux de la région granulitique de la Saxe, décrite par H. Credner. Ils proviendraient de couches feldspathiques jadis superposées aux schistes amphiboliques de ce pays de Billiers; ces couches supérieures décomposées et dissoutes par les eaux atmosphériques, auraient eu leurs éléments constituants transportés dans les fissures des schistes amphiboliques, où ils auraient cristallisé un peu à la fois.

Porphyres quarzifères.

Porphyre quarzifère à pâte phanérocristalline : Le plus intéressant provient d'un point inconnu des Côtes-du-Nord : Les cristaux sont des dihéxaèdres de quarz atteignant 5^{mm}, de petits cristaux d'orthose, de plagioclase, des débris d'un mica sombre décomposé en grains opaques, et du mica muscovite. L'orthose est entièrement décomposée, le plagioclase est transformé en un mica blanc identique à celui de la pâte. La pâte jaunâtre est presque entièrement formée de petites houppes d'un mica blanc ou vert pâle, où l'on voit au

microscope de petits grains cristallins de quarz et de feldspath. Ce porphyre ne contient plus de mica noir reconnaissable, il est transformé en petites paillettes gris-verdâtre, rempli de diverses inclusions aculéiformes, rappelant la disposition des Staurotides, des schistes de Rochefort-en-Terre.

Le porphyre quarzifère des environs de la baie de Brest est identique au précédent, j'y ai vu un minéral très décomposé, qui est peut-être de la Hornblende.

Le porphyre quarzifère de la baie de Morgates, voisin des précédents, montre en outre de grandes tables hexagonales de mica muscovite qui atteignent 1 cent.; il contient également de beaux dihexaèdres de quarz. L'échantillon était si décomposé, qu'on ne put en faire de section microscopique. (1)

---

(1) Les porphyres quarzifères à pâte phanérocrystalline de M. Cross, sont très répandus en Bretagne, ils forment des masses importantes dans la rade de Brest (Ile Longue, Logonna, Ile des Morts), où ils sont exploités activement pour pavés; il y en a d'autres affleurements importants aux environs du Huelgoat et de Callac (Côtes-du-Nord), d'où proviennent sans doute les échantillons décrits. Ils font toutefois complètement défaut dans la baie de Morgat, et l'échantillon de Morgates décrit par M. Cross, provient certainement d'une autre localité : son état de décomposition peut faire supposer qu'il provient d'une vieille construction de Morgat, car cette roche a été très recherchée pour bâtir, témoin le vieux manoir d'Hirgars construit avec le porphyre des carrières abandonnées depuis du Troéoc.

Il reste bien peu à dire sur la composition microscopique de ces porphyres qui se rapprochent tant des Elvans des Cornouailles, du Plateau Central, et des Aplites des Vosges décrites par Rosenbusch. Ils s'en distinguent surtout par l'absence de l'Orthose rose macroscopique, et par leur pâte plus pegmatoïde. Le mica noir est bien caractérisé dans les bons échantillons, il y est très peu abondant et en bien petits éléments; le mica blanc, si abondant, se présente en piles hexagonales, en palmes et en paillettes qui remplissent absolument tous les interstices laissés entre les minéraux ainsi que les cavités des quarzs anciens bipyramidés.

Porphyre quarzifère à pâte cryptocristalline : On trouve 2 variétés différentes de porphyres de ce genre dans les îles des Heaux (Côtes-du-Nord). Le premier contient des dihéxaèdres de quarz, de petits cristaux rouges de feldspath orthose associé à de la Perthite?, ces cristaux forment ensemble la moitié de la roche et sont noyés dans une pâte compacte grise. Cette pâte colorée par de la limonite de décomposition, montre au microscope un mica très décomposé, des grains de minerais (fer magnétique, fer titané) en relation avec des microlithes prismatiques incolores s'éteignant en long, appartenant au système quadratique. Elle contient encore de petits grains de quarz, des grains sombres et des houppes d'une substance chloriteuse. Les dihéxaèdres de quarz sont rongés, et contiennent des apophyses et des parties englobées de la pâte; le contour de ces parties est parfois héxaèdrique.

Le second porphyre des Heaux est noirâtre, et ne montre comme parties individualisées que des petits cristaux feldspathiques et des grains de minerais. Le feldspath est très-décomposé, on y reconnait beaucoup de plagioclase; il y a par ci par là des agrégats de quarz, l'abondance d'une substance lamelleuse verte fait supposer qu'il y eût du mica magnésien ; il y a en outre du fer magnétique avec les mêmes microlithes que dans le premier porphyre. La pâte de ce porphyre est bien remarquable par sa structure fluidale, tourmentée, rappelant celle des célèbres porphyres d'Elfdalen en Suède. (1)

(1) Les porphyres quarzifères à pâte cryptocristalline des Iles des Héaux, signalés d'abord en 1851 par A. Rivière (mém. sur le terrain gneissique de la Vendée, mém. Soc. Géol. de France, T. IV, p. 65) me paraissent se rattacher à la série des porphyres anthracifères de M. Michel-Lévy qui sont du reste très répandus en Bretagne. Tels sont par exemple, les porphyres de l'Hôpital, de Brasparts (Finistère), formés de cristaux d'orthose mâclés suivant la loi de Carlsbad, de cristaux de plagioclase mâclés suivant la loi de l'albite et du péricline (extinctions de l'oligoclase),

Pétrosilex.

Un filon de 4 à 5 mètres de pétrosilex, gris-rose, traverse la diorite sur la route du port de Saint-Brieuc. Ce Felsitfels est formé de petits cristaux de feldspath, quarz et mica vert, noyés dans une pâte cryptocristalline. Les cristaux de feldspath sont abondants, et forment souvent le centre d'une felsosphérite, à rayons extrêmement fins, et bien caractérisés sous les nicols croisés ; il est plus rare de trouver du quarz au centre de ces felsosphérites. Ce felsitfels rappelle par sa composition et sa structure la pâte de certains porphyres du centre de la France et des Cornouailles.

Uu autre felsitfels de la collection provient des environs de Brest, il se distingue de celui-ci parce que les Felsosphérites y sont moins nettes (1).

---

d'amphibole décomposée en grande partie en chlorite, d'un peu de mica brun, de pyrite, et de calcite de décomposition; la pâte est formée de quarz et de feldspath récents, de consolidation simultanée à la façon des pegmatites, et de quarz granulitique. A Piffidic, et parmi les galets du terrain houiller de Quimper, il y a encore des porphyres identiques. Les porphyres de Tacon (Loire inférieure) me paraissent se rapprocher des porphyres de Sille-le-Guil'aume (Sarthe), et des porphyres houillers, par leurs gros cristaux de quarz ancien, rongés, ternis comme les feldspaths par les produits d'oxydation du fer, ainsi que par l'absence de mica magnésien, la petitesse des éléments de la pâte, et la présence d'une matière stéatiteuse jouant dans le magma cristallisé le même rôle que le mica blanc chez les Elvans

(1) C'est à la suite des porphyres quarzifères à pâte phanérocristalline de M Cross, qu'il conviendra de décrire la plupart de ces Pétrosilex de Bretagne: de nombreuses coupes en effet, montrent que ces Aplites deviennent compactes et euritiques au voisinage du schiste encaissant, ou que les masses porphyriques deviennent euritiques dans leurs ramifications minces (Ile Longue). L'étude microscopique de ces parties compactes montre, comme on pouvait s'y attendre, que cette modification consiste essentiellement en un changement de grosseur des grains cristallins, et que la masse de la roche est entièrement

Diorites.

Les schistes cristallins des environs de Saint-Brieuc sont coupés par de nombreux filons de Diorite et de Diabase : toutes les Diorites étudiées sont des *Diorites quarzifères*, elles paraissent plus anciennes que les diabases qui les traversent en filons minces.

Certaines Diorites de Saint-Brieuc ont une texture feuilletée, grâce à la disposition du mica noir et de la hornbl·nde autour de gros cristaux de plagioclase atteignant parfois 8mm. La hornblende est l'espèce dominante, elle présente deux variétés : l'une verte, microlithique, en lamelles ou en prismes raccourcis ; l'autre jaune, fibreuse, remarquable par les inclusions en aiguilles disposées régulièrement en long, suivant ses clivages. Le mica magnésien est verdâtre, peu dichroïque, dans les coupes suivant la base ; il est incolore dans les sections perpendiculaires, mais n'a pas les couleurs de polarisation

---

cristalline (micro-granulite). L'action métamorphique du pétrosilex sur la roche encaissante paraît très faible ; mais des galets de schiste pincés dans la roche éruptive contiennent à Rostellec de l'orthose, du plagioclase, de la chlorite, des grains d'oligiste et un minéral biréfringent ressemblant au grenat dans la lumière naturelle : le quarz paraît y faire défaut.

Les Felsitfels à Felsosphérites analogues à celui de Saint-Brieuc, sont moins répandus et moins bien connus en Bretagne que les précédents. On peut leur comparer les Eurites roses des grandes exploitations de Saint-Géréon (Loire-Inférieure), avec quarz globulaire sphérolitique. Une troisième variété d'Eurite a une certaine célébrité en Bretagne ; c'est celle qui a été étudiée par MM Dufrénoy, Rivière, de Fourcy, aux environs de Quimper, où elle est très développée, et qui appartient aux Flaserporphyr des géologues allemands : le mica blanc (sericite ?) y est très abondant et lui donne sa structure feuilletée, ondulée, on y voit en outre de petits cristaux cassés, émoussés, d'oligoclase, de rares cristaux décomposés d'orthose, du microcline, du quarz granulitique en grains irréguliers formant la pâte presque en entier. Cette Eurite diffère bien par sa composition et par son âge des précédentes.

du mica muscovite auquel il ressemble assez. L'épidote est abondante, elle n'est pas ici un produit de la décomposition de la hornblende, mais est constamment en relation avec le mica dont elle parait provenir. Le plagioclase est la première espèce formée dans la roche, il est privé d'inclusions, s'altère de dehors en dedans, et produit ainsi de la calcite; le feldspath s'est formé en 2 temps, il y a un autre plagioclase plus récent, contenant des microlithes de Hornblende, et remplissant en compagnie du quarz tous les vides entre les minéraux anciens. Le quarz assez abondant contient des aiguilles de fibrolithe.

Cette diorite est riche en aiguilles jaunâtres microlithiques, on en distingue 6 variétés différentes : quelques-unes sont du rutile, les autres sont indéterminées. Les microlithes de rutile sont en petits prismes quadratiques, isolés ou groupés autour de grains de minerai rapportés à la nigrine; ces microlithes sont eux-mêmes entourés d'une auréole, grenue, incolore, assimilée à la titanomorphite de von Lasaulx, qui parait ici un résultat de décomposition du rutile.

Une autre Diorite-quarzifère de la vallée du Gouët, près Saint-Brieuc, est riche en gros cristaux de plagioclase de 1 cent., séparés par la hornblende en prismes allongés. Le plagioclase est frais, lamellaire par inclusions comme certaines labradorites, et a donné des extinctions de 8°, 16°, 23°. Elle contient en outre du quarz bleuâtre, du fer titané, fer magnétique, pyrite et épidote en grains dans la hornblende.

Une autre Diorite-quarzifère forme un filon de quelques pieds au Moulin-Neuf (vallée du Gouët) près de Saint-Brieuc; elle est coupée près de là, par un filon de diabase. Le plagioclase abondant est assez décomposé, il contient des microlithes d'hornblende, des grains d'épidote. La hornblende est en cristaux jaunâtres compactes, ou en lamelles agrégées, souvent décomposées en épidote et en chlorite. Il y a encore des nombreuses lamelles de mica magnésien plus ou moins

décomposées, du fer titané, de la pyrite, et un minéral transparent, biréfringent, en prismes terminés de 0,5mm, et différant surtout de l'augite par son clivage imparfait. (1)

(1) Les Diorites quarzifères paraissent en effet les plus répandues dans l'Ouest, elles y forment d'énormes filons ; celui des falaises des Sables blancs à l'Ouest de Concarneau paraît aussi important que ceux de la Vallée du Gouët. Cette Diorite est formée de grands cristaux de feldspath triclinique presentant les extinctions de l'oligoclase, d'amphibole verte en très nombreux petits cristaux entre les grands individus de feldspath, et d'un peu de mica biotite ; elle contient en outre du sphène en abondance, de petits cristaux de zircon, polarisant plus vivement que le sphène. Le quarz empate l'amphibole et parait ainsi assez récent. Les résultats de décomposition sont l'epidote et la chlorite.

Il y a toutefois en Bretagne, des Diorites pauvres en quarz ou sans quarz, qui méritent par conséquent le nom de Diorites proprement dites : on peut même les diviser d'après la nature de leur feldspath en Diorites andésitiques et en Diorites labradoriques.

Les Diorites andésitiques, comme par exemple, celles du château Gélin à Trémoven, de Créach-Maria près Quimper, sont composées de grands cristaux anciens de feldspath triclinique présentant les extinctions de l'oligoclase, ordinairement mâclés suivant les lois de l'albite, de l'albite et du péricline : de petits cristaux brisés peu nombreux d'orthose, d'amphibole en splendides cristaux verts, à grands angles d'extinction, et de consolidation plus récente que les minéraux précédents. Il y a en outre du fer titané, de l'épidote et de la chlorite. Il faut se garder de généraliser hativement l'observation de M. C. W. Cross sur les Diorites du Run, traversées par de minces filons de granite ; on ne peut en effet en déduire la postériosité du granite aux Diorites, car les Diorites de Concarneau, de Créach-Maria, coupent les granites éruptifs.

Les Diorites labradoriques (Kermorvan, Kervouyée près Quimper) sont très riches en feldspath plagioclase qui forme presque à lui seul la roche dans les salbandes, quelques-uns de ces cristaux présentent les extinctions de l'oligoclase, mais la plupart ont les angles d'extinction du Labrador. Les feldspaths tricliniques sont en grands cristaux, mâclés, souvent brisés ; on trouve avec eux et bien plus rarement des cristaux d'orthose ; l'amphibole bien caractérisée empâte les autres éléments. Il y a en outre quelques grandes lamelles de mica noir, souvent décomposé en une substance blanche indéterminée, ainsi que quelques granules de quarz, du fer oxydulé et de la chlorite.

M. Charles Whitman Cross a eu de M. J. A. Le Coz, ingénieur à Saint-Brieuc, des échantillons d'une roche de Lezardrieux (Côtes-du-Nord), rive droite du Trieux, en avàl du pont suspendu, étiquetée comme *Hémithrène* dans le musée de Saint-Brieuc. Elle n'est d'après lui, qu'une Diorite-quarzifère décomposée comme les Hémithrènes du plateau central de la France décrites par von Lasaulx.

Elle est formée de beaux cristaux de Hornblende de 1 à 2 cent., souvent terminés, très dichroïques, remarquables par leurs zônes diversement colorées, brunâtres (s'éteignant à 21°), et incolores (s'éteignant à 17° 30'), et semblablement orientées. Cette Hornblende forme presque toute la roche, entre ses cristaux, masse rougeâtre de calcite de décomposition provenant des plagioclases, cristaux altérés de plagioclase, quarz, épidote, pyrite.

Diorites micacées.

On peut répartir en 2 groupes les Diorites de Bretagne où le mica noir est l'élément essentiel après le plagioclase : 1° Diorites quarzifères micacées, 2° Kersantons.

1° *Diorites quarzifères micacées proprement dites* : Sur la route neuve de Saint-Brieuc, un filon de diorite quarzifère micacée coupe les schistes cristallins ; il est formé principalement de grands cristaux mâclés de plagioclase, atteignant 1 cent., ainsi que de mica brun en lamelles irrégulières, de quarz, de pyrite. On y reconnait en outre, au microscope, hornblende, apatite, et peut-être orthose; la hornblende n'y est pas abondante, elle a présenté un cas intéressant de mâcle multiple (16 lamelles sur 0,4^{mm}) suivant l'orthopinakoïde.

Diorite quarzifère micacée du Run : Le hameau où cette belle roche est exploitée comme pierre à bâtir, est située à 5 kil. de Plouaret sur la route de Lannion. La carrière

ouverte au milieu d'une masse de diorite, très décomposée à la surface, est intéressante à propos de la marche de cette décomposition; la diorite exploitée au fond de la tranchée, à environ 10^m de profondeur, est divisée en masses sphériques, atteignant parfois un volume de plusieurs mètres cubes, et qui sont un résultat d'altération. Ces sphères sont revêtues de 3 à 4 enveloppes concentriques plus ou moins décomposées, épaisses de quelques centimètres seulement et recouvrant les parties intérieures fraîches et intactes.

Le grain de la roche est de grosseur variable, il est fin par places, les individus cristallins atteignent ailleurs 7 à 8 mm.; en général, il est régulier pour tous les éléments, et les variétés où des cristaux de plagioclase de 12-15 mm. tranchent porphyriquement, sont les plus rares.

Les éléments constituants principaux sont le plagioclase, la biotite, le quarz, et beaucoup de fer titané rougeâtre. Il y a quelquefois des grains d'un minéral ressemblant à l'orthite, autour duquel les plagioclases se groupent radiairement; on reconnait plus souvent l'apatite qui est très abondante, l'orthose, le microcline, la hornblende, un minerai, de la calcite et de l'épidote.

Les plagioclases frais présentent de belles structures zonaires, leur décomposition se fait irrégulièrement, l'extinction la plus commune est de 11° 30', mais descend jusqu'à 3°; ils contiennent des paillettes de biotite en inclusions. Ce mica biotite est très dichroïque et montre des alternances de lamelles brunes et vertes à la lumière naturelle; il est peu décomposé et bien plus abondant que la hornblende. La calcite est en grains isolés comme dans les kersantons, elle est peu abondante mais très fraîche, et aucune préparation n'a montré de calcite d'origine nettement secondaire (1).

(1) Il me parait bien difficile de distinguer les kersantons des roches décrites par M. Cross sous le nom de *Diorites quarzifères micacées*, l'abondance de la calcite ne suffit certes pas pour cela. Les belles

2° *Kersantons* : Les roches décrites proviennent de l'Hôpital-Camfront, comme celles qui ont été déjà étudiées par MM. Delesse, Zirkel, Michel Lévy, Douvillé et Rosenbusch ; l'échantillon de la vallée du Gouët, près Saint-Brieuc, cité par M. Cross, ne lui paraît pas authentique. Le principal intérêt de ses observations est la confirmation de la présence de l'amphibole indiquée dans cette roche par M. Michel Lévy, et qui avait été discutée ; cette amphibole a donné naissance par sa décomposition, à la chlorite, que l'on trouve toujours dans le Kersanton. Il est probable d'après M. Cross, que l'augite citée par Rosenbusch dans le Kersanton, y existe également, quoique en tous cas moins abondante et moins nette que l'amphibole.

La calcite, bien décrite déjà, contient des inclusions liquides à bulles mobiles. Le quarz pénètre parfois dans la calcite, il présente alors de ce côté des contours cristallins, bien qu'étant habituellement en grains irréguliers. Le Kersanton ne se distingue des diorites quarzifères micacées que par sa plus grande teneur en calcite grenue.

---

plages de calcite des kersantons, ne m'ont jamais montré les inclusions liquides à bulles mobiles signalées par M. Cross : elles sont généralement composées d'un seul individu polysynthétique, ne présentant pas de contours cristallins réguliers, et ressemblant entièrement aux perles de calcite qui remplissent les petites géodes dont sont criblés au contact des diabases, les terrains calcaro-schisteux de cette région. Il y a en tous cas dans les kersantons, beaucoup de calcite d'origine nettement secondaire ; son abondance se remarque surtout dans les kersantons ramassés dans les affleurements naturels (Daoulas, Tavelle, Kerineuff, Persuel, Kerascoet, Kerziou, etc.), ces échantillons sont plus décomposés que ceux des grandes carrières (l'Hôpital-Camfront, Kerzanton), et la calcite envahit toute la préparation dont les éléments sont ainsi méconnaissables. Quand la décomposition du kersanton est plus avancée, elle donne lieu à une roche argileuse, brunâtre, micacée, qu'on ne peut distinguer sur le terrain des autres Diorites décomposées.

A Kerzanton, localité typique, qui a valu son nom à cette roche l'amphibole est plus abondante qu'à l'Hôpital-Camfront ; je n'y ai pas trouvé plus d'augite que dans mes autres échantillons.

Diabases.

Un filon de diabase coupe la diorite du Moulin-Neuf, dans la vallée du Gouët (Côtes-du-Nord) ; elle est compacte, on n'y distingue que la pyrite à l'œil nu. Au microscope on voit en outre, du feldspath plagioclase en nombreux petits cristaux allongés, et dont tous les intervalles sont remplis par de l'augite. Il y a enfin du fer titané, transformé en véritable titanomorphite grenue, incolore.

Cette diabase n'a pas altéré au contact la diorite, le métamorphisme est seulement endomorphe, La diabase immédiatement au contact, est formée des mêmes petits cristaux de plagioclase longs de 0.9 mm. larges de 0.02 mm., noyés ici dans une masse globulitique compacte et opaque. A une distance de 1 cent. de la salbande, la masse compacte montre des grains de fer titané et des globules qu'on peut rapporter à l'augite ; une troisième zone, distante de 3 cent. de la salbande, permet de reconnaître tous les éléments de la diabase bien individualisés, mais ce n'est que dans la quatrième zone, à 4 cent. de la diorite, que la diabase a sa structure massive grenue. Au contact, il y a de petits filonnets remplis de quarz, chlorite et épidote secondaires.

A l'embouchure du Gouët, sous la tour de la rive gauche, filon semblable de diabase, épais de 4 m., et décomposé en boules.

A Douarnenez affleure de la diabase à olivine, elle est décomposée en boules brunes, colorées par de la limonite. L'augite et le plagioclase y sont bien conservés ; l'olivine y est entièrement serpentinisée, le quarz y est peu abondant mais y paraît constant. Cette diabase a une texture un peu spéciale due au groupement des grains d'augite (1).

(1) Cette diabase de la vallée du Gouët appartient à une puissante venue qui a laissé de nombreuses traces en Bretagne. Elle est identique aux roches du Finistère que j'ai décrites à deux reprises différentes. (B. S. G. F. 3e sér. T IV, 1878, p. 178 ; et A. S. G. N. T. VII, 1880, p. 264). Ces diabases du Finistère sont parfois formées de microlithes

Entre Plouha et Tréguier (Côtes-du-Nord), il y a des cailloux roulés de diabase décomposée, criblés de petites géodes de 1 mm. contenant de la delessite? et du quarz cristallisé confusément.

Eklogite

Il y a une eklogite schisteuse près de Pontivy (Morbihan), elle est formée de grenats rouges et d'omphazite en abondance. L'omphazite en prismes raccourcis, présente les caractères ordinaires donnés par E. R. Riess, elle est souvent entourée d'une zone grise, nuageuse. Cette roche contient en outre, comme minéraux accessoires, des cristaux allongés

---

allongés de feldspath présentant les extinctions du Labrador, ils sont cimentés par un pyroxène brunâtre, peu dichroïque, de consolidation plus récente, passant par places au diallage. La roché contient en outre des grains de fer oxydulé, et à leur voisinage quelques lamelles de mica brun dichroïque. Le pyroxène est par places transformé par des actions secondaires en une matière verdâtre serpentineuse (mort anglaise. le Châlet, Rosan) L'énorme filon de diabase que j'ai indiqué sur une longueur de 50 kilomètres, suivant le versant nord du Menez-Hom et des Montagnes Noires, présente des variétés de structure, l'une des plus remarquables et qui m'a semblé jusqu'ici limitée aux gros filons, est assez riche en quarz; il s'y présente en dihexaèdres avec inclusions liquides, en grains granulitiques, et en association intime avec l'oligoclase comme dans la pegmatite graphique : il rappelle ainsi entièrement la diabase de Suède décrite par Törnebohm. Le feldspath est ici en grands cristaux, présentant les extinctions caractéristiques de l'oligoclase ; le pyroxène est de consolidation postérieure au feldspath : il y a en outre du fer titané, du sphène. Tous les creux de la roche sont remplis de chlorite fibreuse, rayonnée, à polarisation bleu pâle ; le pyroxène produit aussi de l'épidote par décomposition.

Les modifications produites par le contact de cette diabase (métamorphisme exomorphe) sont réellement remarquables comme l'indiquait déjà Durocher ; on y reconnaît des schistes silicifiés, des grauwackes cristallines; des amygdaloïdes, des spilosites, et les autres roches de contact décrites dans les mêmes conditions dans le Harz par Kayser et Lossen. Le calcaire contient au contact, à Lostmarch, des microlithes allongés d'albite. J'espère pouvoir décrire bientôt avec le soin qu'elles méritent, ces remarquables diabases de l'Ouest de la Bretagne. J'ai ramassé des échantillons en 85 localités différentes du Finistère, et ai déjà examiné des préparations microscopiques d'un grand nombre. La plupart contiennent en effet, comme la diabase de Douarnenez de M. Cross, de la serpentine de décomposition, mais aucune de mes préparations ne m'ayant montré le moindre débris d'olivine, je ne puis encore admettre avec M. Cross, l'existence de diabase à olivine dans les environs de Douarnenez. Je dois donc considérer cette serpentine comme provenant de la décomposition du Pyroxène ou de l'Enstatite, dont j'ai reconnu quelques cristaux dans ces diabases.

de disthène bleu, des grains de quarz, des microlithes de zircon ou de rutile, et de la chlorite de décomposition.

M. **Carton** rend compte d'un travail de M. l'abbé **Boulay**, sur le terrain houiller des Vosges.

Séance extraordinaire du 3 Avril 1881.

La Société s'est réunie en séance extraordinaire à l'occasion du prix Bordin décerné à M. Gosselet par l'Institut, pour sa description géologique des Ardennes.

A la suite du banquet offert par la Société, et auquel assistait un grand nombre de Membres, M. Bertrand, Président, s'est exprimé en ces termes :

« Cher Maître,

» Permettez-moi, au nom de la Société géologique » du Nord, de vous exprimer la joie que nous a causée » la récompense que vient de vous décerner l'Institut » de France, dans sa dernière séance solennelle.

» C'est à votre *Esquisse géologique du département » du Nord* que l'Académie des Sciences de Paris a cru » devoir attribuer cette année, le Prix Bordin. L'Aca- » démie a ainsi sanctionné le jugement de tous ceux » qui sont ici, de tous vos élèves ; n'est-ce pas en effet » votre *Esquisse* qui, malgré son titre modeste, est » notre véritable *Traité de Géologie ?*

» La Société géologique du Nord a tenu à vous » offrir le banquet qui nous réunit, pour vous témoigner » sa respectueuse admiration, et pour vous exprimer

» la profonde reconnaissance qu'elle garde de tous les » bienfaits qu'elle a reçus de vous. La Société géolo- » gique du Nord n'oubliera jamais, cher M. Gosselet, » ce que vous avez fait pour elle, elle n'oubliera jamais » qu'après avoir été son fondateur, qu'après avoir » dirigé ses travaux pendant tant d'années, vous vous » êtes fait son bienfaiteur en lui donnant cette esquisse » géologique qui vous a valu la plus haute distinction » qu'un géologue français puisse obtenir dans notre » pays. Quand on sait, par expérience, ce qu'il en » coûte de travail et d'efforts pour obtenir de telles » récompenses, avec quelle conviction puis-je et dois-je » vous exprimer la reconnaissance de notre Société ? » Dans l'impossibilité où nous sommes de nous ac- » quitter de tout le bien que nous avons reçu de vous, » nous nous rappelons qu'au-dessus de toutes les qua- » lités qui ont fait de vous un grand savant, vous êtes » le meilleur des hommes par le cœur et par la bonté; » aussi, c'est plein de confiance dans cette bonté que » nous vous avons demandé d'être le héros de cette » fête, seule marque de notre affection que les faibles » ressources de la Société nous permît de vous offrir.

» Je ne puis, quant à moi, m'empêcher de rappeler, » sans une vive émotion, l'accueil que j'ai reçu de vous » en arrivant à Lille, non plus que l'accueil que j'ai » reçu de votre chère famille.

» La Société géologique du Nord me pardonnera » de mêler ainsi un souvenir personnel à l'expression » de sa reconnaissance envers son bienfaiteur. Si je l'ai » fait, c'est que je crois qu'en vous remerciant publi- » quement de l'accueil que vous m'avez fait à mon

» arrivée près de vous, j'exprime les sentiments d'un
» chacun ici, car tous, quel que soit notre âge, notre
» position, vous nous avez reçu avec la même bonté,
» aussi tous, tant que nous sommes, nous vous avons
» la même reconnaissance.

» A la santé de Monsieur Gosselet, à la santé de
» Madame Gosselet et à celle de leurs enfants! »

« Messieurs,

» J'ai accueilli avec bonheur votre invitation. C'est
» un plaisir pour nous tous de nous trouver réunis, et
» c'est un honneur pour moi que vous ayez choisi,
» comme motif de notre réunion, le prix que l'Institut
» m'a accordé.

» Je remercierai d'abord notre Président de ses
» bonnes paroles; elles m'ont été droit au cœur parce
» qu'elles viennent d'un collègue dont la loyauté et la
» franchise sont proverbiales. M. Bertrand me félicite
» d'être Lauréat de l'Institut; en cela je n'ai fait que
» suivre son exemple, car lui-même l'a déjà été deux
» fois. Il me remercie aussi de mon accueil, lors de son
» arrivée à Lille. Outre que je suis toujours heureux
» de recevoir amicalement mes nouveaux collègues, je
» fêtais avec plaisir l'arrivée de M. Bertrand. J'avais
» entendu parler de lui comme d'un savant zèlé, d'un
» novateur; j'espérais qu'à l'exemple de notre collègue
» et ami, M. Giard, il fonderait, auprès de la Faculté,
» une école de botanique florissante. Vous savez tous
» que cet espoir s'est pleinement réalisé.

» A vous, mes élèves, réunis autour de cette table, » je tiens à dire toute ma reconnaissance pour vos » marques réitérées d'affection. Elles sont pour moi la » plus belle des récompenses, car elles prouvent que » j'ai su remplir mes devoirs envers vous. J'ai aussi à » vous remercier de la part que vous avez prise à mon » œuvre et à mes succès. C'est à l'intérêt que vous » apportiez au cours, que je dois d'avoir réuni et » synthétisé toutes mes recherches sur l'Ardenne. Le » professorat sérieux, et par là j'entends celui qui » s'adresse à des élèves tels que vous, le professorat » sérieux, dis-je, a le grand avantage d'obliger à » condenser tous les travaux, à donner son avis sur » toutes les questions, à tenter de résoudre tous les » problèmes. Souvent, la présence d'un auditoire » sympathique inspire et fait jaillir une idée nouvelle; » souvent, la nécessité d'être compris oblige l'intelli- » gence à faire un effort pour extraire une idée claire » et précise d'un ensemble dont on n'avait d'abord » qu'une conception vague et générale.

» Bientôt, lorsque j'exposerai dans l'*Esquisse* » *géologique* la structure des terrains secondaires, » tertiaires, quaternaires et récents, j'aurai plus encore » à demander à votre collaboration. Plusieurs d'entre » vous ont écrit, sur ces terrains, des mémoires qui » font époque dans la science et qui constitueront le » corps même de mon livre.

» Je ne doute pas que cette union de travail entre » le Professeur de la Faculté de Lille et ses élèves ne » fût à la pensée de l'Académie au moment où elle me » décernait le prix Bordin. En me récompensant, elle

» voulait aussi honorer la Société géologique du Nord.

» Il y a quelques mois, lorsque le Président de la » Société géologique de Londres remettait la médaille » Bigsby à notre collègue, M. Ch. Barrois, dont le » savoir est apprécié du monde entier (je puis bien le » dire ici, sans crainte de blesser sa modestie, puisqu'un » deuil de famille l'empêche d'être avec nous) ; M. le » professeur Morris, chargé de recevoir la médaille » pour le Lauréat, remerciait la Société géologique de » Londres non seulement au nom de M. Barrois, mais » encore au nom de la Société géologique du Nord. » C'était justice. Car si M. Barrois, si moi-même, si » d'autres encore, sommes parvenus à faire des tra- » vaux de quelque valeur, nous le devons au milieu » scientifique créé à Lille par la Société géologique » du Nord. Je vous propose donc de boire au dévelop- » pement de notre Société et aux succès de chacun de » ses Membres. »

M. de Guerne, *Secrétaire de la Société Géologique*, se fait l'interprête de divers membres empêchés d'assister à la réunion, et qui l'ont prié d'exprimer à M. J. Gosselet leurs félicitations et leurs regrets. Il fait également part des lettres adressées par le Musée Royal de Bruxelles, le Service de la Carte géologique de Belgique, la Société Malacologique de Bruxelles, la Société des Mines de Lens, etc.

MM. Ch. Maurice, Legay, Théodore Barrois, prennent ensuite successivement la parole en l'honneur de M. Gosselet.

Rapport présenté à l'Académie des Sciences sur les travaux géologiques de M. J. Gosselet, *sur les Ardennes,*

par M. Hébert, *membre de l'Institut.*

Le Mémoire de M. Gosselet nous a paru important à tous les points de vue; la grandeur de la région qu'il embrasse, les difficultés surmontées dans cette étude et les résultats obtenus nécessitent, de la part du rapporteur, d'assez amples développements.

Ce Mémoire se compose de deux parties. L'une, sous le titre d'*Esquisse géologique du Nord de la France* (167 pages in-8° et 22 planches de coupes, cartes géologiques et fossiles), est destinée à présenter une idée générale et jusqu'à un certain point élémentaire de la constitution de l'Ardenne; cette partie peut être considérée comme une introduction; elle est imprimée sous la date de 1880. La seconde Partie, dont les trois quarts environ sont manuscrits, est beaucoup plus étendue; elle renferme 625 pages in-8°, 8 planches de coupes, plusieurs cartes géologiques et 80 diagrammes intercalés dans le texte.

Cette partie est une étude complète de l'Ardenne, cette région dont Elie de Beaumont a résumé les caractères d'une façon si claire et si magistrale. L'Ardenne s'étend à la fois sur le territoire belge et sur le territoire français. M. Gosselet embrasse la région tout entière dans ses études. Il suit les masses minérales qui la composent dans leur prolongement souterrain à l'ouest et leur réapparition dans le Boulonnais.

M. Gosselet commence par rappeler les importants travaux de d'Omalius d'Halloy et de Dumont sur l'Ardenne, ceux de M. du Souich et de M. von Dechen sur les régions voisines, à l'ouest et à l'est; il en fait ressortir la haute valeur, mais il remarque qu'il restait encore cependant beaucoup à faire, tant sur la disposition et l'ordre stratigraphique des couches que sur l'âge de chacune d'elles, leur extension, leurs modifications locales, etc.

Il a cherché à combler ces lacunes, et, après cinq ou six années de recherches, ses efforts furent assez heureux pour que, dès le début, son *Mémoire sur les terrains primaires de l'Ardenne*, publié en 1860, « fût », dit un géologue belge (1), « le signal d'un nouvel élan scientifique de la Géologie en Belgique ».

Depuis cette époque jusqu'à ce jour, M. Gosselet a continué sans relâche son travail de découvertes et de perfectionnement. Les résultats de ses recherches ont quelquefois modifié profondément la manière de comprendre la disposition des terrains primaires; la Carte de Dumont devenait insuffisante. Les géologues belges, élèves de Dumont, ont examiné les faits avancés par M. Gosselet et les ont trouvé exacts (2); le Gouvernement belge s'est alors décidé à faire refaire la Carte géologique de Belgique.

L'Académie royale de Bruxelles, en récompense des importants travaux de M. Gosselet, l'a élu, en 1876, associé étranger.

---

(1) *Géologie de la Belgique*, p. 15, 1880.

(2) *Bulletin de l'Académie royale de Belgique*, 44e année, 2e série, t. XL, p. 801 et 804; 1875.

Terrain silurien. — Dumont avait rangé dans son terrain rhénan (dévonien inférieur) certaines couches fossilifères du Brabant et du Condros : M. Gosselet, dès 1859, faisait voir que la faune de ces couches les classe dans le silurien moyen; il a pu même établir dans ce groupe des divisions stratigraphiques.

Terrain dévonien. — Dumont avait dit que le terrain dévonien repose en stratification discordante sur le silurien; mais les preuves qu'il en donnait étaient si peu concluantes, que MM. de Koninck, von Dechen et Murchison n'admettaient point cette discordance : M. Gosselet l'a établie, en collaboration avec M. Malaise, par des faits nombreux, incontestables, vérifiés ensuite et admis par M. von Dechen.

Cette discordance non seulement modifiait les limites du silurien et du dévonien sur la Carte de la province rhénane, mais elle démontrait une première émersion, un premier soulèvement de l'Ardenne.

L'absence, dans la partie centrale de la région, de l'étage moyen et de l'étage supérieur du terrain silurien prouve que cette discordance correspond à une lacune considérable. Certaines parties de l'Ardenne, comme le massif de Rocroy, sont même restées émergées pendant le dépôt des premiers sédiments dévoniens. Toutes ces déductions résultent des observations directes de l'auteur, qui arrive à nous donner une idée de la distribution des terres et des eaux à ces époques si éloignées.

La discordance dont il vient d'être question se complique souvent, comme on peut le voir au mont Fépin, d'une disposition très bizarre des roches siluriennes et

dévoniennes en contact. Les idées émises récemment (1879) sur ce point par M. Gosselet nous paraissent rendre parfaitement compte de cette disposition anormale.

Ainsi se trouve établi sur des bases satisfaisantes le mouvement du sol qui est intervenu entre la période silurienne et la période dévonienne, mouvement qu'il désigne sous le nom de *Ridement de l'Ardenne.*

Poudingue de Burnot. — Dumont avait placé le poudingue de Burnot à la base du dévonien moyen, au dessus de ce qu'il appelait *terrain rhénan.* M. Gosselet a prouvé (1873), en s'appuyant sur de nombreuses coupes, que ce poudingue n'est qu'un faciès particulier du terrain rhénan, dont il est contemporain et l'exact équivalent.

Nous regrettons que ce nom de *poudingue de Burnot,* créé par Élie de Beaumont pour représenter l'ensemble des couches inférieures au calcaire de Givet, c'est-à-dire ce qu'on appelle aujourd'hui le *dévonien inférieur de l'Ardenne,* ne reprenne pas sa signification première, qui a été restreinte par les géologues belges.

M. Gosselet divise le terrain dévonien de l'Ardenne en sept assises, auxquelles il donne soit les noms créés par Dumont, soit des noms qu'il crée lui-même. Peut-être ici pourrait-on trouver exagérée l'obligation que M. Gosselet s'est imposée, à l'exemple de plusieurs nomenclateurs modernes, d'adopter une même désinence pour les termes qu'il emploie et de créer une sorte de substantif d'un nouveau genre, comme le *gédinien*, le *coblentzien*, le *givétien*. le *famennien*, etc.;

car, si les deux premiers noms sont à peu près passés dans la langue géologique, il y a certainement des géologues qui préféreront longtemps encore les mots de *calcaire de Givet* à celui de *givétien* et de *schistes de Famenne* à celui de *famennien*. Mais il n'y a pas lieu d'insister sur cette critique, qui ne touche pas au fond des choses.

Les assises sont en général bien caractérisées par des faunes distinctes. Elles sont à leur tour subdivisées en éléments stratigraphiques de moindre importance, que M. Gosselet appelle *zones;* mais ces zones paraissent se distinguer plutôt par leurs caractères stratigraphiques ou minéralogiques que par leurs caractères paléontologiques. En définitive, le terrain dévonien se trouve ainsi subdivisé en dix-huit zones distinctes.

M. Gosselet a décrit dans le plus grand détail ces assises et ces zones, faisant connaître leurs caractères de toute nature, montrant leurs rapports et leurs différences et justifiant ainsi les groupements qu'il a établis. Il est arrivé de cette façon à montrer que la limite précédemment établie entre le terrain rhénan de Dumont et son terrain anthraxifère devait disparaître, et à répartir définitivement en trois groupes d'âges différents les calcaires dévoniens que Dumont avait réunis sous la même teinte, les considérant comme contemporains. M. Gosselet a décrit ces trois horizons calcaires; il s'est surtout attaché au plus récent, le calcaire de Frasne, de l'époque du dévonien supérieur, décrit par lui pour la première fois en 1860. Depuis (1874), il a publié une Carte géologique de ce dernier calcaire dans l'Entre-Sambre-et-Meuse, et il en a fait

voir l'importance et la disposition lenticulaire. Il a démontré, d'une part, que ce calcaire de Frasne est de même âge que celui des environs d'Avesnes et que le calcaire de Ferques, dans le Boulonnais, et, d'autre part, qu'il faut rapporter au dévonien moyen la bande de poudingue qui, associée à des schistes rouges ou verts et même à des couches calcaires (le calcaire de Blacourt), supporte le calcaire de Ferques ou son équivalent le calcaire de Rhisnes, en Belgique.

L'étude stratigraphique des assises schisteuses du dévonien supérieur a été faite par M. Gosselet avec le même soin. La distinction des zones fossilifères, leur extension, les variations de leurs caractères, tout est exposé avec un luxe de détails et de coupes qui entraîne la confiance du lecteur et qui permet de vérifier sur place les assertions de l'auteur.

De ces investigations minutieuses, M. Gosselet a su déduire la forme et l'étendue des bassins occupés par la mer pendant la période dévonienne et montrer les modifications successives, amenées par les mouvements du sol, dans la distribution des terres et des eaux. C'est ainsi qu'il établit l'existence de trois bassins ou golfes pendant le dépôt du dévonien inférieur : le bassin de Dinant, à l'ouest; le bassin d'Aix-la-Chapelle, au nord-est, et le bassin de l'Eifel, à l'est.

Un nouveau bassin se forme au commencement du dévonien moyen. Le rivage septentrional du bassin de Dinant s'affaisse, et la mer envahit la plaine de Namur. Le bassin de Namur communique d'ailleurs largement avec le bassin de Dinant, et tous deux communiquent au nord-est avec le bassin d'Aix-la-Chapelle.

Les bassins de Dinant et de Namur ont continué à être recouverts par la mer, et, par suite, c'est seulement sur leurs bords que l'on rencontre le terrain dévonien.

M. Gosselet suit chacune de ses assises dans les trois bassins ardennais; il l'étudie sur chaque rivage, dans l'intérieur même lorsqu'un relèvement postérieur est venu rendre visibles les parties plus ou moins éloignées des côtes. Enfin, pour terminer ce qui est relatif au terrain dévonien, M. Gosselet a fait remarquer, dès 1857, que ce terrain se lie, minéralogiquement et paléontologiquement, au calcaire carbonifère par le calcaire d'Etrœungt.

Terrain carbonifère. — Étage inférieur, calcaire carbonifère. — Cet étage a été soumis par M. Gosselet à des études de même nature que les précédents. Il y reconnaît huit zones dont il donne les caractères généraux et qu'il décrit avec détails dans la région française.

Dans un travail sur le Boulonnais, fait en collaboration avec M. Bertaut, M. Gosselet a reconnu quatre de ces zones, les plus récentes; les quatre zones inférieures du Nord et de la Belgique manquent, mais les zones supérieures s'y succèdent dans le même ordre.

Étage houiller. — Si l'on consulte les publications faites depuis vingt ans sur les bassins houillers du nord de la France et de la Belgique, on voit que M. Gosselet a largement contribué au progrès qui a été réalisé dans la connaissance de leur structure.

Postérieurement au dépôt de la houille, toute la région ardennaise a été l'objet d'une série de mouvements qui ont plissé et brisé toutes les assises primaires.

M. Gosselet donne à l'ensemble de ces dislocations le nom de *Ridement du Hainaut*. Profitant des données fournies par Dumont, il est arrivé à une explication très satisfaisante de la disposition du bassin franco-belge. Le ridement du Hainaut, comme celui de l'Ardenne, semble avoir été produit par une poussée formidable du sud vers le nord. Une série de figures montre comment la crète du Condros, qui séparait le bassin de Dinant de celui de Namur, s'est trouvée relevée, puis renversée au nord; comment la partie méridionale du bassin de Namur fut elle-même renversée sur le centre. Ce bassin prenait alors la forme d'un V incliné au nord, et c'est là l'idée que Dumont se formait du bassin de Liége. Mais cette hypothèse ne suffisait pas, car on observe fréquemment des superpositions directes du grès rouge dévonien sur la houille. M. Gosselet vit que cela est dû à la grande obliquité de la faille qui limite le bassin au sud. Le versant sud du pli du Condros s'est séparé du versant nord, a remonté sur celui-ci comme sur un plan incliné et s'est avancé jusque sur les couches houillères de la partie septentrionale du bassin de Namur. M. Gosselet suppose avec raison que cette faille s'étend depuis Liège jusqu'à Hardinghen, dans le Boulonnais, dont le gisement anormal de la houille, sous le calcaire carbonifère non renversé, s'est trouvé ainsi expliqué de la façon la plus heureuse. Ces idées sont acceptées par les hommes les plus compétents; elles ont été confirmées ou développées de la façon la plus explicite dans certains ouvrages récents. Je citerai comme exemples celui de M. Breton sur le terrain houiller d'Auchy-au-Bois (Lille, 1876) et celui de

MM. Cornet et Briart *sur le relief du sol en Belgique après les temps paléozoïques* (1877).

Ces importantes notions sur la structure du bassin houiller, dont M. Gosselet a sa large part, sont de nature à rendre à l'industrie de la houille des services considérables.

Toutefois, la *grande faille* dont nous venons de parler ne rendait pas compte d'un certain nombre d'accidents, tels que des lambeaux de calcaire carbonifère ou de schistes dévoniens entraînés par le grès rouge dans son mouvement de glissement, et placés par suite entre ce grès et la houille. Pour ne plus rien laisser d'obscur, M. Gosselet fait intervenir le glissement des couches schisteuses parallèlement aux feuillets des schistes, et, en outre, il établit l'existence de deux autres failles de premier ordre qu'il retrouve en France et en Belgique.

Ces failles et les données générales dont M. Gosselet les accompagne ne sont que le résumé, que le lien de ses observations personnelles ou de celles qui ont été mises, avec le plus louable empressement, à sa disposition par les directeurs et les ingénieurs des houillères.

En s'appuyant sur ces données, M. Gosselet a pu faire, en quelques pages qui terminent son *Esquisse géologique*, un exposé complet de la structure du bassin houiller franco-belge. De très nombreuses figures mettent en évidence tous les détails de cette structure.

M. Gosselet n'a rien laissé de côté dans l'étude du sol du nord de la France; son attention s'est également portée sur les roches cristallines, dont il a découvert un grand nombre de gîtes. Enfin, la géologie des ter-

rains crétacés, tertiaires, etc., lui doit de notables progrès; mais son œuvre capitale, vers laquelle tout vient converger, c'est la structure du bassin houiller franco-belge. Il a consacré à cette œuvre plus de vingt-cinq années, car si son premier Mémoire date de 1857, votre rapporteur, dans un travail publié en 1855 (1), constate que M. Gosselet s'occupait, dès cette époque, de l'étude de l'Ardenne et qu'il lui avait fourni des documents utiles.

Au point de vue de la science pure, l'influence des recherches de M. Gosselet n'a pas été moins importante. L'Ardenne est devenue la contrée typique qui servira de modèle aux études sur les terrains dévonien et carbonifère de l'Allemagne, de l'Angleterre et du reste de la France.

La Commission propose donc à l'Académie de décerner le prix Bordin à M. J. Gosselet.

Séance du 6 *Avril* 1881.

M. **Gosselet** fait une communication sur le Famennien

M. **Gosselet** lit la note suivante :

M. **Vanden Broeck**, notre actif confrère, m'a chargé d'offrir à la Société le mémoire qu'il vient de publier sur *les Phénomènes d'altération des dépôts superficiels par l'infiltration des eaux météoriques étudiées dans leurs rapports avec la géologie stratigraphique.*

---

(1) *Bulletin de la Société géologiquede France.* 2e série, t. XII, p. 1178.

L'altération exercée par les eaux pluviales sur les roches au milieu desquelles elles pénètrent a dû se présenter à l'esprit de tous les géologues qui se préoccupent de l'effet des causes actuelles Constant Prevost, Elie de Beaumont, de Bouchepern, Lyoll et bien d'autres en mentionnent l'importance. Mais il est nécessaire pour les progrès de la science que les principes fondamentaux soient, d'époque en époque rappelés à l'attention publique. Il faut pour cela qu'ils trouvent un avocat. savant, actif, éloquent, qui s'empare de l'idée mère, la rajeunisse en la mettant au courant des connaissances du jour et l'applique avec succès à résoudre de nouveaux problèmes. Le savant qui s'est fait de cette manière le champion d'une théorie a tout le mérite d'un inventeur.

C'est le rôle de M. Vanden Broeck par rapport aux altérations superficielles des roches. Il ne s'est pas contenté d'établir théoriquement la possibilité de ces altérations, il en a donné des preuves nombreuses, basées sur les observations les plus précises. Par cette interprêtation, il a pu expliquer des difficultés stratigraphiques qui avaient arrêté plusieurs d'entre nous.

Les opinions de M. Vanden Broeck sont trop connues des membres de cette Société pour que j'aie lieu d'insister beaucoup sur son nouveau mémoire.

Il y étudie successivement l'influence des eaux météoriques sur les roches feldspathiques, métallifères, schisteuses et argileuses, siliceuses et calcaires.

Il passe rapidement sur les altérations des roches feldspathiques et métallifères. En parlant de ces dernières, il admet, et il est, je crois, dans le vrai, que beaucoup de minerais de fer, tels que les minerais dits aachéniens ou geysériens, sont formés par des eaux d'infiltrations devenues ferrugineuses par suite de la dissolution des sels ferriques enlevés aux couches plus anciennes altérées.

M. Vanden Broeck rappelle ensuite la modification super-

ficielles des schistes sur les plateaux de l'Ardenne et de l'argile yprésienne dans certaines parties des Flandres; mais il insiste surtout sur le rôle protecteur des couches d'argile par rapport aux roches sous jacentes.

Il examine les modifications des silex, la formation de la patine, la décomposition de la glauconie, et l'origine des meulières. Sous ce rapport j'avoue que je ne puis partager les idées de l'auteur et jusqu'à présent je reste fidèle à l'opinion de nos maîtres, Constant Prévost et Hébert qui voyaient dans les meulières le résultat immédiat de sources siliceuses

Je n'insisterai pas sur le chapitre concernant l'altération des sables calcarifères; car tout le monde sait que l'étude des altérations éprouvées par les sables tertiaires des environs de Bruxelles a été le point de départ du mémoire dont j'entretiens la Société.

Les effets produits sur les roches calcaires et en particulier sur la craie constituent une des parties les plus intéressantes du mémoire. M. Vanden Broeck examinant l'origine de l'argile à silex est d'accord avec nos collègues MM Ch. Barrois et Dolfuss et avec moi pour repousser l'idée de sources acides et pour admettre que les eaux pluviales ont suffi pour déchausser les silex et les séparer de la craie à l'époque où celle-ci formait la surface d'un sol émergé Il adopte également l'hypothèse qui attribue le creusement des puits naturels dans la craie et dans les calcaires à l'action des eaux chargées d'acide carbonique.

Je ne suivrai pas M. Vanden Broeck dans le chapitre qu'il a intitulé *Annexe* et où il traite des infiltrations dans les dépôts quaternaires, il serait trop long d'exposer la théorie de l'auteur; je ne pourrais d'ailleurs le faire sans le combattre sur un grand nombre de points, ce qui dépasserait les limites de ce compte-rendu.

Du reste, j'engage tous les membres de la Société à lire

attentivement le mémoire de M. Vanden Broeck; ils y trouveront un fond d'idées excellentes. Peut-être regretteront-ils la faible part accordée à l'histoire des théories qui y sont adoptées. On aimerait à saisir la marche de l'esprit humain dans ces questions fondamentales pour la géologie; mais c'est une lacune que quelques recherches bibliographiques pourront facilement combler et l'on comprend que l'auteur qui a touché à tant de questions ait craint de se trouver entrainé trop loin, s'il entreprenait un pareil exposé.

Séance du 4 Mai 1881.

M. **Gravis** docteur ès-sciences, à Lille et M. **Mariage**, avocat, à Valenciennes, sont élus membres titulaires. — M. **Marcel Bertrand**, ingénieur des Mines à Paris, est élu membre correspondant.

M. Ladrière fait la communication suivante :

Étude géologique sur les **tranchées**
du chemin de fer du **Quesnoy** *à* **Dour**,
par M. **Ladrière**.

J'ai suivi pendant trois années consécutives les travaux de construction du chemin de fer du Quesnoy à Dour, et relevé minutieusement la coupe de toutes les tranchées qui m'ont paru présenter un certain intérêt : c'est le résumé de ce travail que je présente à la Société.

Tranchée de la gare du Quesnoy.

La gare du Quesnoy est établie à l'est de la ville, à une altitude de 123 m. environ, dans une tranchée assez profonde, mais dont les talus, déjà anciens, ne fournissent pas une coupe bien nette des différentes couches de terrain. Si l'on

veut avoir une idée générale de la structure du sol de cette région, il faut examiner les sablonnières exploitées près de la gare. Dans l'une d'elles, on voit ce qui suit, de haut en bas :

1. Limon remanié, avec silex roulés et brisés, grès en éclats, débris de construction, etc . . .	0 m. 60
2. Limon jaunâtre, argileux, feuilleté, bariolé de grandes veinules grises ou blanchâtres, contenant quelques silex	0 m. 20
3. Limon rougeâtre, avec grès landénién et silex brisés ou roulés. . . . . 0 m. 10 à	0 m. 50
4. Sable grossier, jaunâtre ou roux, avec fragments de grès, galets de silex et plaques de limonite.	0 m 50
5. Sable roux, avec veines blanchâtres.. . . 2 à	4 m.

Sous cette couche il y a, d'après les puisatiers,

6. Sable fin, verdâtre, aquifère.	0 m. 50
7. Argile noire, devenant bleuâtre à l'air.. . . .	1 m.
8. Amas de gros silex dans une gangue argileuse, brune ou verdâtre (conglomérat à silex) . .	1 m. 20
9. Craie à silex.	

A peu de distance des sablonnières, la composition des divers limons se modifie ; j'ai observé les couches suivantes dans une petite tranchée faite pour l'établissement de quelques constructions :

1. Limon jaunâtre, sableux, assez fin.	1 m.
2. Limon fendillé..	0 m. 60
3. Limon jaunâtre clair, contenant quelques concrétions	0 m. 80

En cet endroit la terre à briques a certainement été exploitée.

De la gare du Quesnoy à Bavai, la voie ferrée se dirige assez régulièrement du S.-O. au N.-E. coupant ainsi à angle droit un grand nombre de collines et de vallées qui prennent naissance au plateau de la forêt de Mormal.

Pour rejoindre le point de raccordement de la nouvelle ligne avec celle d'Aulnoye, on doit suivre la route de Villereau pendant près d'un kilomètre; dans ce parcours, aucune observation importante n'est possible : le sol s'exhausse peu à peu, et la voie ferrée également. Mais, près du cabaret dit le Sergeant, (à la côte 126), on peut, dans quelques excavations, constater la présence du limon des plateaux. On l'emploie pour la fabrication des briques, et, à cause de sa compacité trop grande, on le mélange avec le limon jaune d'ocre fin qui lui est inférieur.

A la hauteur du pont du chemin de fer, le quaternaire ancien est complet; ici encore les talus sont cachés par la végétation. Si l'on veut reconnaître quelques-unes des couches qui le constituent, il faut, au lieu de longer l'ancienne voie ferrée, descendre la route de Villereau; on voit alors, dans la berge du chemin, les couches supérieures disparaître une à une; à mi-côte, c'est du limon de lavage qui forme la terre arable; plus bas, vers Potelle, le limon panaché affleure, et constitue un faible niveau d'eau qui facilite le glissement du limon de lavage, et occasionne l'éboulement des talus qui bordent la route.

Tranchée de Potelle.

Revenons à la tranchée du chemin de fer. Au point où se fait la rencontre des deux lignes, la voie est établie presque au niveau du sol, à peine entame-t-elle 0,50 de limon de lavage. Un peu plus loin, c'est le limon fendillé qui constitue le fond de la tranchée, il a une épaisseur de plus d'un mètre,

il est assez résistant pour qu'on ait dû l'attaquer à la pioche, et, au lieu de former un niveau sensiblement horizontal, il présente, au contraire, des ondulations assez prononcées ; au-dessus, on voit le limon fin, gris-blanchâtre, avec nodules noirs, manganèsifères, puis le limon jaune d'ocre, et enfin la terre à briques.

Lorsqu'on avance vers la vallée de la Rhonelle, le niveau de la voie ferrée, qui est ici à une altitude de 130 mètres, s'abaisse graduellement ; le limon des plateaux diminue peu à peu d'épaisseur, et il est bientôt recouvert ou totalement remplacé par du limon de lavage, fin, grisâtre, sableux, panaché, tacheté de points ferrugineux.

On trouve, à la limite de ces deux dépôts, un lit de silex à demi-roulés disposés pour ainsi dire un à un suivant une ligne assez régulière.

Non loin du chemin de Potelle, dans un petit ravin qui traverse la voie, la couche de limon de lavage a plus d'un mètre d'épaisseur, elle repose sur le limon panaché. On la reconnait également dans les talus du chemin qui descend vers la rivière, en longeant la voie ferrée.

Les alluvions de la Rhonelle sont assez importantes. Le lit du cours d'eau (à la côte 113 m) est creusé dans des marnes blanches qui me semblent appartenir à la craie à silex ; au-dessus, il y a de bas en haut :

1. Gravier du fond constitué par des silex brisés et roulés, des galets de craie, des fragments de grès landénien, etc. . . . . 1 m. 20
2. Limon gris-verdâtre, fort sableux, avec quelques rares silex; on y trouve : hélix, lymnées, succinées, etc . . . . 1 m. 50
3. Gravier formé de quelques petits lits de silex brisés et roulés, de nodules de craie dans du sable grossier, etc. . . . . 0 m. 10 à 0 m. 20
4. Limon très sableux, brunâtre, avec silex, 0 m 40 à 1 m. 20

Tranchée de Berlandois.

A mi-côte de l'escarpement qui forme la rive droite de la Rhonelle, on exploite du sable dans deux carrières. La première, située à la lisière du bois, à une altitude de 128 mètres, m'a fourni la coupe suivante :

1.	Limon fin, sableux, gris-jaunâtre, contenant quelques silex à la partie inférieure.	1 m.
2.	Limon feuilleté, gris-blanchâtre, avec veinules de limonite.	0 m. 80
3.	Sable grossier, gris ou roux, en petits lits à stratification fluviatile, alternant avec des veinules d'argile ligniteuse, et renfermant quelques rares galets de silex et quelques nodules de craie	1 m.
4.	Lit de silex roulés et d'éclats de silex assez volumineux dans du sable argileux, jaune-brun, grossier. . . . . 0 m. 10 à	0 m. 30
5.	Sable landénien verdâtre.	2 m.

La seconde carrière, qui est établie un peu au nord de la précédente, et à une altitude un peu plus grande, est encore plus remarquable, on y voit ce qui suit : Pl. III, fig. 1.

a	Limon sablo-argileux, jaune-brun (limon de lavage)	0 m. 30
b	Limon brun-rougeâtre, très argileux.	0 m. 15
	Limon jaune d'ocre, fin, avec veinules blanches	0 m. 25
	Limon blanchâtre, avec nodules ferrugineux et manganésifères..	0 m. 20
	Limon argileux, fendillé, peu net.	0 m. 20
	Limon argileux, bigarré de veines blanches, devenant gris-bleuâtre vers la partie inférieure	0 m. 40
c	Sable roux, grossier, avec veinules de limonite	0 m. 50
d	Sable grisâtre, glauconifère, assez pur.. . . .	0 m. 30
e	Veinule d'argile ligniteuse.	0 m. 05
f	Silex brisés et galets de silex dans du sable glauconifère (diluvium quaternaire)	0 m. 20
g	Sable landénien, verdâtre, très fin.	

Le terrain quaternaire que nous rencontrons dans cette tranchée, présente un faciès bien différent de celui que nous lui connaissons. On n'y distingue pas nettement les divers niveaux du limon, c'est plutôt une masse confuse de dépôts, quelque peu hétérogènes, il est vrai, mais fort difficiles à délimiter. La couche inférieure passe insensiblement, d'une argile très compacte, à du sable très pur, qui forme une couche assez épaisse et assez constante au-dessus du diluvium quaternaire.

Ces faits d'ailleurs ne sont point particuliers aux environs du Quesnoy, je les ai rencontrés en divers lieux que j'ai cités dans mes notes précédentes. Toutes les fois qu'au milieu d'un sous-sol constitué par le conglomérat à silex et les marnes à *T. gracilis* viennent s'intercaler quelques lambeaux de sables landéniens, on peut être certain que la constitution du terrain quaternaire variera elle-même sensiblement : elle paraît dépendre essentiellement de la nature du dépôt sous-jacent.

Un peu plus haut, vers la route de Préseau à Berlaimont, on rencontre, avec les galets de silex du diluvium, d'énormes blocs de grès landéniens.

Près du pont, les diverses couches de limon commencent à se différencier ; le limon fendillé surtout devient fort apparent. Le puits du cabaret, établi contre la route, à une altitude de 131 m., a rencontré la nappe aquifère à 13 m. de profondeur dans le sol. L'eau fournie est très abondante, elle provient des marnes blanchâtres situées sous le conglomérat à silex. Entre le conglomérat et le diluvium quaternaire, il y a environ un mètre de sable vert landénien.

Tranchée du bois de Gommegnies.

Après avoir traversé en remblai une assez vaste dépression, la voie s'engage dans une colline dont l'altitude atteint

140 m., au moyen d'une tranchée de 5 mètres de profondeur environ, où j'ai pu relever la coupe suivante :

1. Limon feuilleté argileux brun-rougeâtre (limon des plateaux). Un des caractères qui permette le mieux de distinguer cette couche des dépôts analogues, c'est qu'elle présente dans toute sa masse une multitude de petits trous qui rendent la roche excessivement poreuse.	1 m.
2. Limon fin, sableux, jaune-clair, doux au toucher.	1 m.
3. Limon plus blanc, formant une bande continue très nette, se détachant sur l'ensemble de la masse et remplie de nodules manganésifères.	0 m. 40
4. Limon jaune, fin, sableux.	0 m. 30
5. Limon jaunâtre, plus foncé, se divisant en fragments prismatiques tapissés d'une couche d'ocre jaune; sous l'action de la pluie, au lieu de couler comme les deux couches entre lesquelles il se trouve, ce limon se fractionne en éléments plus ou moins grossiers et réguliers..	0 m. 80
6. Limon jaune-clair, fin.	0 m. 50
7. Limon grisâtre, bariolé de veinules jaunâtres; on y trouve des septarias et des nodules noirs manganésifères.	1 m.

Lors de la construction du pont sur le chemin de la Sottise, on a traversé en outre :

8. Limon argileux, panaché..	0 m 80
9. Limon tourbeux, noirâtre.	0 m. 20
10. Limon gris-bleuâtre, très sableux, formant niveau d'eau très abondant.	

Cette tranchée est une des plus intéressantes que j'ai pu étudier. Elle présente un ensemble complet des divers dépôts qui constituent le quaternaire ancien, et montre nettement les caractères de chacun d'eux.

A quelque distance du chemin de la Sottise, toutes ces couches forment un pli et s'enfoncent sous la voie ferrée ; on constate même, sur le flanc de la colline, que les dépôts les plus superficiels ont été complètement remaniés ou détruits postérieurement à leur formation.

Le limon fendillé, d'une nature plus compacte que les couches qui le surmontent, a résisté davantage à l'action des agents atmosphériques, c'est pourquoi on le voit reparaître en divers points de la tranchée, où il forme une série d'ondulations assez curieuses. Ordinairement, c'est lui qui supporte le limon de lavage que l'on rencontre dans toutes les dépressions du sol. Il y a toujours entre ces deux formations des silex arrondis, disposés un à un de manière à former une ligne continue.

En cet endroit, j'ai pu suivre cette ligne de ravinement sur une longueur de plus de cent mètres, et j'ai rencontré, avec les silex, des fragments de poteries grossières, que je rapporte à l'âge de la pierre polie.

Tranchée du chemin du Tour.

Cette tranchée, dont l'altitude est moindre que celle du bois de Gommegnies (130 mètres) présente avec celle-ci une différence de constitution assez importante. On y voit ce qui suit :

1. Limon brun, avec grandes veinules blanches, fin, doux au toucher; à la partie supérieure, on trouve quelques éclats de silex	1 m. 20
2. Limon jaunâtre, également bariolé de veines blanches, et rempli de nodules manganésifères.	0 m. 70
3. Limon gris-blanchâtre, panaché, sableux, renfermant de nombreux septarias, très volumineux, des concrétions calcaires (poupées); à la base de cette couche, on trouve des succinées en grande quantité.	0 m. 60

4. Couche de limonite en plaques minces. . . . 0 m. 10
5. Limon gris-bleuâtre ou glaise bleue très plastique, formant un niveau d'eau très abondant (partie visible). . . . . 0 m. 80

Il ne peut y avoir de doute quant à l'âge des couches Nos 3 et 5; elles représentent évidemment : l'une, le limon panaché, l'autre, la glaise bleue du quaternaire ancien; le dépôt de limonite qui les sépare remplace, par conséquent, le limon tourbeux. Je rapporte également au quaternaire ancien les couches Nos 1 et 2, signalées ci-dessus, sans admettre toutefois qu'elles correspondent au limon des plateaux et au limon jaune d'ocre de la tranchée du bois de Gommegnies; je crois, au contraire, qu'ici toute la partie supérieure a été enlevée, et qu'il ne reste plus que des dépôts inférieurs au limon fendillé, dépôts que les agents atmosphériques ont profondément modifiés depuis leur formation, et surtout depuis leur dénudation.

Ces diverses couches ont d'ailleurs une allure assez irrégulière. Un peu en deçà du chemin du Tour, elles sont traversées, dans toute leur hauteur, par un véritable filon de nodules manganésifères qui a 0 m. 40 de largeur.

Le puits des briquetiers a rencontré le conglomérat à silex à 7 mètres de profondeur; il fournit peu d'eau, la couche imperméable parait avoir une pente assez prononcée vers la vallée de l'Aunelle.

En avançant vers Gommegnies, le limon panaché, à septarias. affleure partout dans la tranchée, il contient beaucoup de succinées.

Tranchée de la station de Gommegnies.

L'Aunelle ou Riot de la Carnoy n'est plus aujourd'hui qu'un tout petit cours d'eau, cependant, comme son lit actuel est creusé au milieu d'une profonde vallée, dans des couches

d'alluvions assez épaisses et à une altitude de 111 mètres, c'est-à-dire à un niveau inférieur de 15 mètres au sommet des collines avoisinantes, on doit admettre que le régime de ses eaux a eu autrefois une assez grande puissance.

J'ai relevé la coupe suivante dans les talus du ruisseau :

1. Limon noirâtre, tourbeux. . . . . 0 m. 75
2. Limon grisâtre, sableux. . . . . 0 m. 45
3. Silex roulés ou brisés, et nodules de craie dans du limon brunâtre . . . . 0 m. 50
4. Limon sableux, grisâtre, un peu tourbeux. . . 0 m. 40
5. Silex, galets de craie et blocs de grès tertiaires dans de l'argile blanchâtre . . . . 0 m. 20

Sur la rive droite du courant, dans le petit chemin qui longe la voie ferrée, on reconnaît, au-dessus du conglomérat à silex, de petits amas de silex brisés quaternaires, recouverts par du sable verdâtre ou du limon sableux avec silex.

Non loin de là, dans la gare de Gommegnies, la coupe est assez nette au point de vue des limons. C'est principalement vers le point où le chemin de Cavin traverse la ligne. (à la côte 130), que les différents niveaux sont faciles à distinguer.

Si l'on remonte ce chemin en se dirigeant vers le midi, on voit apparaître successivement dans les talus, sous une couche de limon de lavage, d'abord le limon fendillé. puis le limon à manganèse, enfin, le limon sableux jaune clair et le limon des plateaux. Un peu plus bas, dans la station même, c'est le limon panaché qui forme le sous-sol.

Le puits de la gare a 6 mètres de profondeur. En le creusant on a rencontré, sous les limons, le diluvium formé de petits silex brisés et de sable roux grossier, puis le conglomérat à silex, et l'on s'est arrêté dans des marnes blanches avec moellons et gros silex.

Tranchée de la rue des Saules.

En approchant du chemin de la Cavée, on voit le limon

panaché affleurer sous le limon de lavage ; entre les deux, il y a quelques silex assez volumineux. Un peu au-delà, on rencontre le Ruisseau de Gommegnies, dans le lit duquel j'ai vu ce qui suit :

1. Limon brunâtre, tourbeux	0 m. 50
2. Limon grisâtre, sableux	1 m.
3. Gravier formé de petits silex brisés ou roulés	0 m. 80

Plus loin, vers le chemin du Cheval-Blanc, la voie ferrée traverse deux petites tranchées. Dans la première, on ne voit que du limon de lavage, dans la seconde, sous ce dépôt, on rencontre le limon panaché, avec succinées à la partie inférieure, et la glaise bleue, entamée sur une profondeur de 0 m. 20 seulement.

Tranchée du moulin d'Amfroipret.

Près du pont, sur le chemin du moulin, (à la côte 140 m), on a une coupe fort identique à celle du bois de Gommegnies quant à l'allure des différents dépôts quaternaires, mais les caractères minéralogiques qui distinguent chacun d'eux sont ici un peu moins tranchés. Le sol végétal est formé en grande partie par du limon de lavage ; au-dessous, on voit :

1. Limon feuilleté, argileux, brun-rougeâtre	1 m. 20
2. Limon jaune d'ocre, fin, avec veinules blanches	0 m. 50
3. Limon à nodules manganésifères	0 m. 80
4. Limon fin, sableux	0 m. 50
5. Limon fendillé, assez consistant	0 m. 40
6. Limon sableux, jaune-clair, avec quelques nodules manganésifères et quelques septarias	0 m. 35
7. Limon panaché, bariolé de grandes veinules blanches, et rempli de septarias et de nodules manganésifères	1 m. 50

A quelque distance du pont, toutes ces couches s'enfoncent sous la voie ferrée, quelques-unes même disparaissent com-

10

plètement sur un assez long parcours, de sorte qu'on n'aperçoit bientôt plus dans les talus que le limon panaché, il contient de nombreuses succinées et des septarias en immense quantité.

Cette colline est suivie d'une série de petites dépressions ou d'ondulations peu importantes, dans lesquelles le limon des plateaux n'existe plus. Le sous-sol y est constitué : tantôt par le limon panaché, tantôt par le fendillé ; en quelques points même, j'ai pu reconnaître, sous le limon de lavage, la couche à nodules manganésifères.

Tranchée du bois de Cambron.

Avant d'arriver au chemin du Petit-Gommegnies, la voie traverse des prairies un peu marécageuses, où le sous-sol est formé par le limon panaché. Celui-ci est recouvert par du limon de lavage, brun-grisâtre, fin, doux au toucher. Un certain nombre de petits ruisseaux arrosent ces prairies ; le plus important est le Bultiau. Un aqueduc établi sur ce courant m'a fourni la coupe suivante :

1. Limon tourbeux, brunâtre.	0 m 25
2. Limon grisâtre, sableux.	0 m. 60
3. Limon grisâtre, argileux, panaché..	0 m 50
4. Limon noirâtre, tourbeux	0 m. 30
5. Glaise bleue.	1 m. 40

Un fait que je crois utile de constater, c'est que, dans cette région, tout cours d'eau forme un courant continu dès qu'il a raviné les couches supérieures du quaternaire ancien, et atteint le limon panaché ou la glaise bleue.

A partir du Bultiau, le sol s'élève en pente douce pendant près d'un demi-kilomètre, et l'on arrive bientôt sur la hauteur de la ferme de Cambron, à une altitude de 145 mètres.

Lorsque la voie entame cette colline, c'est d'abord le limon de lavage qu'elle traverse jusque une assez grande hauteur : il est très fin, et contient quelques petits éclats de silex. Cette couche repose en stratification discordante sur le quaternaire ancien. A la limite de ces deux grandes formations, on peut suivre une ligne de silex arrondis, analogues à ceux que nous avons rencontrés à Gommegnies, à Wargnies, à St-Waast, etc.

On distingue fort bien dans la tranchée la veine à nodules manganésifères, elle a 0 m. 20 à 0 m. 30 d'épaisseur. La séparation entre le limon jaune d'ocre et le limon fendillé est très nette également, ce dernier dépôt est cependant moins bien caractérisé ici qu'à Gommegnies et qu'au moulin d'Amfroipret.

A mi-côte, le limon des plateaux apparaît; son épaisseur, d'abord fort réduite, atteint, vers le sommet de la colline, environ 1 mètre 20; il est brun-rougeâtre, très argileux, feuilleté et percé de mille petits trous ; il présente des fentes tapissées d'ocre jaune, elles sont perpendiculaires aux feuillets et divisent toute la masse en plaquettes assez volumineuses.

Tranchée de Bermeries.

En quittant la tranchée du bois de Cambron, la voie continue à s'exhausser, de sorte qu'elle arrive bientôt à peu près au niveau du sol. Sur un parcours assez long, on voit le limon de lavage affleurer dans les fossés d'accotement ; ce limon, qui est gris-blanchâtre, sableux, fin, présente çà et là dans toute sa masse, quelques veinules de limonite.

Vers le sommet de la colline de Bermeries, on distingue nettement dans la tranchée les couches supérieures du quaternaire ancien. En creusant un puits pour le garde-barrière, au passage à niveau, sur la route de Mecquignies, on a tra-

versé le limon panaché avec succinées et la glaise bleue, avant d'atteindre l'argile à silex; les couches supérieures du quaternaire ancien n'existent pas en cet endroit, elles ont été dénudées et transformées en limon de lavage; ce dépôt forme ici une couche d'environ 1 mètre 50.

Tranchée de Tout-Vent.

La colline de Tout-Vent, dont l'altitude est de 145 mètres, a été entamée sur une profondeur de 10 mètres environ : elle fournit la plus belle coupe que l'on puisse voir au point de vue des limons.

Les couches présentent la disposition suivante (Pl. III, f. 2) :

a	Limon argileux, brun-jaunâtre, feuilleté....	1 m. 50
b	Limon jaune d'ocre, fin, avec grandes veinules blanches....................	1 m.
c	Limon gris blanchâtre, avec nodules manganésifères....................	0 m. 80
d	Limon fin, sableux, jaune clair........	0 m. 40
e	Limon fendillé, jaune-foncé, se divisant en fragments tapissés de limonite, et traversés de grandes veinules blanchâtres.......	1 m. 80
f	Limon fin, très doux, jaune clair.......	1 m. 50
g	Limon très argileux, excessivement panaché, bariolé de veinules blanches et jaune-foncé, rempli de septarias. Il ne contient pas de succinées....................	2 m. 20
h	Limon tourbeux, véritable sol végétal, 0 m. 20 à	0 m 50
i	Limon grisâtre, sableux, très pur, très compacte, (glaise bleue partie visible)......	1 m.

A quelque distance du pont, toutes ces couches s'infléchissent et s'enfoncent sous du limon de lavage (A). Celui-ci recouvre le flanc Est de la colline et forme la couche superficielle du sol jusqu'au ruisseau de Mecquignies. Dans tout ce parcours, la tranchée n'a plus que quelques mètres de

profondeur et c'est le limon panaché avec succinées qui affleure dans les fossés d'accotement.

Au point de vue du terrain quaternaire, la colline de Tout-Vent est certainement la plus remarquable de toutes celles que j'ai décrites; elle présente un ensemble de couches aussi complet et aussi bien caractérisé que possible; nous n'en rencontrerons plus le long de la voie qui puisse lui être comparée, car, à partir de Bavai, les tranchées sont généralement établies dans des terrains plus anciens.

Avant de continuer cette excursion, si nous jetons un dernier coup d'œil sur la série de collines que nous venons de parcourir, nous remarquons qu'elles ont toutes une structure à peu près identique. J'ai fait connaître suffisamment chacun des dépôts qui les constituent, je ne crois plus nécessaire d'y revenir en détail, j'insisterai seulement quelque peu encore sur la couche de limon tourbeux qui recouvre la glaise.

Dans mes notes précédentes, j'ai dit qu'on l'avait rencontrée en de nombreux endroits le long de la voie ferrée de Valenciennes à Maubeuge; il y a quelque temps, au fort de Curgies, sur le point culminant de la région comprise entre Valenciennes et le Quesnoy, un forage l'a atteinte à une profondeur de 8 mètres et l'a traversée sur 3 mètres d'épaisseur; je viens de montrer qu'elle existe dans toutes les collines comprises entre Le Quesnoy et Bavai; je puis donc conclure qu'elle forme dans tout ce pays un niveau géologique constant.

L'origine de ce dépôt ne me semble pas douteux; il représente évidemment un ancien sol végétal. A un certain moment de l'époque quaternaire, il y a donc eu, dans cette région du moins, un arrêt complet dans la sédimentation, de sorte que, l'on pourrait diviser en deux zones distinctes l'ensemble des couches qui se rapportent à cette grande formation. La zone inférieure, qui est antérieure à la période continentale

dont nous venons de parler, comprendrait le diluvium et la glaise bleue ; et l'on rapporterait à la zone supérieure tous les dépôts qui sont postérieurs à cette période et dont j'ai donné plus haut la nomenclature.

J'ajouterai cependant qu'entre ces deux zones je n'ai reconnu aucune trace bien évidente de ravinement ; la couche tourbeuse ne renferme pas de galets, et il n'en existe pas davantage à la base du limon panaché ; néanmoins, je suis tenté de croire que la glaise bleue a été dénudée parce que son épaisseur est généralement moindre dans les dépressions du sol que sur les hauteurs. Cette couche forme, au milieu de chaque colline, une espèce de noyau central que les dépôts de la zone supérieure ont recouvert. Ceux-ci suivent toutes les ondulations de l'ancien sol végétal ; sur le flanc Ouest des collines, ils s'étalent en pente douce suivant un angle d'environ 20 degrés, tandis que sur l'autre versant l'inclinaison est plus forte et peut atteindre 50 degrés.

Sous l'influence des agents atmosphériques, les dépôts de la zone supérieure ont été plus ou moins modifiés ; dans les dépressions du sol, là où leur action a été plus intense, la plupart des couches ont été profondément ravinées, quelquefois même elles ont complètement disparu. C'est donc pendant les périodes quaternaires et récentes que le relief du sol de ce pays, s'est particulièrement accentué, de sorte que nous avons ici, en réalité, de véritables *collines quaternaires* qui ne manquent point d'analogie de structure avec les collines tertiaires de la Flandre, si bien étudiées par nos amis MM Ortlieb et Chellonneix.

Tranchée du ruisseau de Mecquignies.

Le lit actuel du ruisseau, à la côte 118, a été creusé à une trentaine de mètres environ au nord de l'ancien,

J'ai relevé dans la tranchée, la coupe suivante :

1° Limon sableux, brunâtre avec quelques silex ; il contient : hélix, planorbes, etc	0m,40
2° Limon blanchâtre feuilleté avec nodules noirs, manganésifères ;	0m,20
3° Petit lit d'argile limonitifère ;	0m,20
4° Limon grisâtre, avec veines de limonite, septarias	0m,20
5° Limon bleuâtre, contenant des veinules tourbeuses à la base ; on y trouve : lymnées, planorbes, hélix, etc . . .	1m,50
6° Gravier de silex roulés et brisés et de nodules de craie dans du limon sableux grisâtre	0m,20

Ces dépôts d'alluvions tapissent le fond de la vallée et s'élèvent jusqu'à une certaine hauteur sur la rive orientale du cours d'eau, recouvrant ainsi en stratification discordante un certain nombre de couches plus anciennes qui sont :

Limon brunâtre à silex ;
Amas de silex brisés, quaternaires ;
Marnes grises à *Terebratulina gracilis*.
Dièves.
Psammites du Condros à *Spirifer Verneuili*.

A partir du Ruisseau de Mecquignies, la voie ferrée décrit une immense courbe et prend la direction N.-O., elle longe le Ruisseau de Bavai jusqu'à son confluent avec l'Hogneau, puis elle côtoie ce dernier cours d'eau jusqu'à l'extrémité du bois d'Angre.

Sur le territoire de Louvignies, la voie ferrée est d'abord établie en remblai ; bientôt elle arrive au pied de la colline qui sépare les ruisseaux de Mecquignies et de Louvignies, elle la traverse au moyen d'une tranchée assez profonde, dans laquelle on ne voit d'abord que l'argile et le limon à silex, mais peu à peu elle pénètre dans les marnes

à *T. gracilis* et même jusque dans les dièves. Vers le milieu de l'escarpement, la coupe est assez curieuse: on y observe non seulement la série des dépôts qui constituent le quaternaire ancien, mais, entre l'argile à silex et le diluvium, on rencontre tantôt une couche d'argile plastique, noirâtre, tantôt du sable vert, quelquefois même ces deux dépôts landéniens sont superposés. Sur la pente nord de la colline, on voit nettement la couche de limon de lavage et le lit de silex arrondis qui le sépare des couches plus anciennes.

Avant de traverser la chaussée Brunehaut, la voie longe le Ruisseau de Bavai pendant une centaine de mètres. J'ai décrit les différentes couches d'alluvions déposées par ce cours d'eau (1), elles sont fort intéressantes. Les deux graviers y sont nettement représentés. Celui du fond mérite une attention toute particulière à cause des débris de l'industrie humaine qu'il renferme : poteries romaines roulées, ossements taillés, galets de calcaire oolithique, etc.

Tranchée de la gare de Bavai.

Vis à vis de la gare des marchandises, on voit, dans la tranchée, deux limons. Le premier est noirâtre et rempli de débris de l'industrie humaine, datant de l'époque romaine : c'est un véritable dépôt d'immondices ; le second contient des nodules de craie et il a une apparence fluviatile. L'argile à silex, les marnes à gracilis et les dièves affleurent également le long de la ligne.

Près de la gare des voyageurs, la coupe est un peu différente, elle montre ce qui suit de haut en bas :

1° Limon de lavage avec quelques silex brisés ou roulés.	0,60 à 1,20
2° Petit lit de silex et de fragments de grès landéniens dans du sable roux grossier	0m,15

(1) Etude sur les limons des environs de Bavai (Annales VII p. 246).

3° Sable jaunâtre, grossier, avec grès à empreintes végétales ; la tranchée montre divers lits sableux, formés de nombreuses veines plus ou moins colorées, séparées par des veinules ligniteuses et disposées plus ou moins obliquement suivant un angle qui varie de 15 à 40°	1 à 4m
4° Sable fin, verdâtre, formant une bande assez régulière, ravinée à la surface. .	0,20 à 1m
5° Argile ou conglomérat à silex verdis, un peu roulés, très-altérés et empâtés soit dans du sable verdâtre ou roux, soit dans de la marne blanchâtre	0m,80
6° Marne blanchâtre avec *T. gracilis* . . .	2m
7° Argile plastique, bleuâtre, sans fossiles (dièves)	

Le quaternaire ancien couronne tout le plateau sur lequel est construite la ville de Bavai ; il affleure à quelque distance à l'E. de la gare ; on le voit soit dans les sablonnières, soit dans les talus de la route du Quesnoy.

Tranchée de Rametz.

La tranchée de Rametz comprend deux petits mamelons séparés par un fossé qui roule ses eaux dans une couche d'alluvions récentes d'environ 1 m. 50 ; c'est du limon sableux, brunâtre, contenant quelques coquilles terrestres, des débris de poteries, des silex, etc.

Ces deux éminences sont entamées sur une profondeur maximum de trois mètres ; leur structure géologique est à peu près la même ; on y voit ce qui suit :

1° Limon brunâtre à silex	0m,50
2° Amas de silex brisés dans de l'argile sableuse brune ou verdâtre :	0,15 à 0,80

3o Petit lit d'argile plastique brune, fendillée. 0,10 à 0,30
4o Marnes à *T. gracilis*, fortement ravinées à la surface. 2m

A 100 mètres du pont du chemin de fer, dans une prairie située en face de l'usine de M. Levent, on exploite les psammites du Condros à *Spirifer Verneuili*; sur les bancs qui relèvent au midi, reposent les couches suivantes :

1° Conglomérat formé de galets dévoniens empâtés dans un ciment argilo-sableux glauconifère.
2° Sable argileux verdâtre à *Belemnites plenus*.
3° Marne à *T, gracilis*.
4o Argile plastique, fendillée, (marne de la Porquerie).
5° Limon à silex, avec débris de poteries romaines.

Au nord du château de Rametz se trouvent les sablonnières Delefosse et Fiévet qui fournissent une coupe excessivement intéressante au point de vue de l'âge des limons : j'en ai parlé dans une note précédente, c'est pourquoi je n'y reviendrai pas.

Tranchée du Pissotiau.

Vis à vis du moulin Hiolle, l'escarpement nord de la rivière est formé par la marne à *T. gracilis* et la marne de la Porquerie disposées en plan très incliné et recouvertes par du limon récent. Cette dernière couche, qui est grisâtre et panachée à la base, noirâtre et tourbeuse à la partie supérieure, contient de petits silex éclatés ou roulés, des fragments de tuiles, de briques, etc.

Comme elle est détachée des dépôts sous-jacents par un niveau d'eau considérable, cédant à une pression énorme

occasionnée par les milliers de mètres cubes de remblais qui la recouvrent, elle glisse lentement vers la rivière emmenant avec elle non seulement tous les travaux d'art, mais encore la prairie toute entière, y compris les arbres fruitiers.

Dans les talus du fossé qui longe la voie, il y a une couche de limon de lavage de deux mètres d'épaisseur environ ; c'est un dépôt sableux, grisâtre, fin, renfermant pêle-mêle quelques silex brisés ou roulés, quelques fragments de grès landenien et quelques débris de tuiles et de poteries romaines ; j'y ai trouvé des coquilles terrestres : hélix, lymnées, planorbes, succinées.

Vers le chemin d'Houdain, la voie pénètre assez profondément dans les marnes à *T. gracilis* ; c'est le long de cette route, à 50 mètres du passage à niveau, et dans le limon à silex, qui forme la couche superficielle du sol, que j'ai découvert l'emplacement d'une station humaine de l'âge de la pierre polie [1].

Au nord de la route, sur la pente de la colline du Pissotiau la tranchée du chemin de fer montre la coupe suivante :

1° Limon à silex.	0,50 à 1,20
2° Amas de silex brisés, avec blocs de grès landéniens	0,20 à 0,80
3° Conglomérat formé de gros silex altérés et de galets de silex dans du sable verdâtre. Sur le flanc de la vallée, cette couche est assez discontinue, les courants diluviens l'ont fortement ravinée	0,80 à 1m
4° Argile plastique, brune (marne de la Porquerie).	0,10 à 0,40.
5° Marne gris blanchâtre à *T. gracilis*. Ce dépôt est divisé en trois bandes par deux lits parallèles de blocs calcaires assez volumineux	1m à 3m

(1) Les anciennes rivières. Annales T. VIII, p. 1.

6o Marne argileuse bleuâtre, très grasse, formant un niveau d'eau très abondant (dièves) 1m,50

Le ravin des Sablonnières que l'on traverse en bas de cette colline, a son lit creusé dans les couches suivantes :

1o Limon noirâtre, tourbeux 0m,40
2o Limon gris, argilo-sableux 1m
3o Gravier, formé de silex un peu arrondis, de tuiles romaines roulées, de fragments d'os, de grès, de psammites, etc. . . 0m,25
4o Limon sableux, grisâtre, avec hélix, succinées, etc. 0m.50
5° Gravier du fond composé de silex, de grès tertiaires, de psammites, etc. . . . 0m,30
6° Marnes à *T. gracilis* 1m
7° Psammites jaunâtres, micacés.

Tranchée du village de St-Waast.

Après avoir traversé le ravin des Sablonnières, la voie entame peu à peu l'escarpement qui forme la rive droite du Ruisseau de Bavai. Au début de la tranchée, la coupe est la suivante :

1° Limon de lavage, grisâtre, sableux, fin, doux au toucher, avec quelques petits silex dans toute la masse. . . 0m40 à 1m00
2° Amas de silex éclatés . . . . . 0 20 à 0 50
3° Argile plastique, brun-verdâtre 0 30
4o Marnes à *T. gracilis*, profondément ravinées 2 00

Un peu plus haut, vers la route nationale n° 29, à une altitude de 120 m., la coupe est plus complète. Le limon à

silex remplace le limon de lavage à la surface du sol, le conglomérat à silex existe sous le diluvium, enfin les dièves affleurent au fond de la tranchée.

De l'autre côté de la route, jusqu'à la chaussée de Valenciennes à Maubeuge, la coupe est beaucoup plus belle encore ; en voici le détail (Pl. III, fig. 3) :

a	Limon jaunâtre, sableux, fin avec quelques rares silex	1m20
b	Limon tourbeux, noirâtre, en lambeaux discontinus	0 15
c	Limon gris-verdâtre, argilo-sableux, renfermant quelques lits irréguliers de silex provenant de la couche inférieure (glaise bleue).	0m50 à 1 50
d	Amas de silex brisés dans du limon jaunâtre.	0 80
e	Conglomérat formé en grande partie de silex peu volumineux, verdis ou fortement altérés	0m50 à 2 00
f	Argile plastique, brune ou verdâtre	0 15 à 0 40
g	Marnes à *T. gracilis*, profondément ravinées	2m00 à 3 50
h	Dièves	1 50

On remarquera qu'en cet endroit la zone supérieure du quaternaire ancien a été complètement remaniée et transformée en un limon homogène, gris-jaunâtre, très fin, très doux au toucher ; mais la zone inférieure est conservée toute entière : on distingue nettement le diluvium, la glaise, et parfois même le limon tourbeux.

Dans les ravinements qui existent à la surface de la craie, le conglomérat à silex présente généralement une épaisseur considérable, ailleurs elle est moindre, quelquefois même la couche a totalement disparu ou bien elle est transformée en diluvium.

L'argile plastique, inférieure au conglomérat à silex, forme une couche continue qui représente, je crois, la marne de la Porquerie. Le mode de formation de ce dépôt n'est pas encore bien déterminé. En cet endroit, on pourrait peut-être le considérer comme le résidu de la dissolution de la craie par les eaux météoriques, augmenté d'un apport de matières excessivement tenues dont se seraient chargées ces eaux en traversant les couches supérieures du sol.

Près du chemin de Bréaugies, la voie se rapproche de la rivière, et c'est tantôt le diluvium, tantôt le conglomérat à silex, tantôt même la marlette qui constitue le sous-sol ; ces dépôts sont directement recouverts par une faible couche de limon à silex. Enfin, vis-à-vis du Moulin de la Tour, en creusant un aqueduc, on a rencontré, sous la marne à *T. gracilis*, le calcaire de Givet, zone supérieure.

Tranchée de Bettrechies.

Cette tranchée est assez profonde. Sur un parcours de plusieurs centaines de mètres, elle présente une constitution analogue aux précédentes. Sa plus grande altitude n'atteint pas 100 mètres. En certains points, le limon à silex recouvre directement la marne à *T. gracilis*, ailleurs, on rencontre. entre ces deux couches, quelques lambeaux de diluvium ou même le conglomérat à silex.

Mais lorsqu'on arrive en face des premières maisons du village, la nature des dépôts change et l'on voit dans la tranchée :

1o Limon de lavage sableux, gris-jaunâtre.

2o Limon jaunâtre, bariolé de nombreuses veinules blanchâtres et rempli de septarias et de plaques de limonite, formant des veinules assez régulières que l'on peut suivre dans toute la masse.

3° Limon gris-blanchâtre, contenant des concrétions ferrugineuses et de nombreuses succinées.
4° Limon gris-bleuâtre, argileux, constituant un niveau d'eau assez abondant.
5° Amas de silex quaternaires.

Les limons n°s 1, 2 et 3, n'adhèrent nullement à la glaise, à cause du niveau d'eau qui les sépare, de plus, ces couches sont disposées sur un plan très incliné, de sorte qu'elles ont une tendance naturelle très marquée à glisser sur le fond glaiseux ; aussi a-t-on rencontré, en cet endroit, des difficultés très réelles, lors de la construction de la ligne : ici comme au Pissotiau, des éboulements considérables remplissaient les tranchées au fur et à mesure qu'elles étaient ouvertes.

Sur le versant nord de cet escarpement, on voit affleurer quelques bancs de calcaire noirâtre, très argileux, qui relèvent au nord presque verticalement ; ils appartiennent au petit bassin du dévonien supérieur qui constitue le sous-sol du bois de Bréaugies. Au-dessus, il y a un lit de galets de psammites dévoniens, de grès, de silex éclatés ou roulés, etc ; puis une faible couche de glaise, enfin du limon panaché à succinées et du limon de lavage.

A partir de ce point, la voie est établie en remblai jusqu'à l'entrée du bois d'Encade, de sorte qu'aucune observation n'est plus possible.

Le long de la nouvelle route de Bettrechies à Bellignies, j'ai relevé une coupe des plus complètes, au point de vue du terrain crétacé ; on y voit la succession de couches suivantes (Pl. III, fig. 4) :

a	Limon de lavage	0^{m}40
b	Limon brun-jaunâtre avec silex.	0 45
c	Argile verdâtre, plastique, (marne de la Porquerie)	0 20

d	Marnes blanchâtres à *T. gracilis*	0 30
e	Marnes verdâtres à *Belemnites plenus*	0^m10 à 0 20
f	Sable à *Pecten asper*	0 10 à 0 30
g	Conglomérat à *Pecten asper* . . .	0 20 à 0 40
h	Sarrazin de Bellignies.	0 50
i j k l	Argile et sable aachéniens	1 00
m	Calcaire de Givet, zone supérieure . . .	2 00

Tranchée du bois d'Encade.

C'est une suite de tranchées que nous avons à parcourir dans le bois d'Encade.

Le calcaire affleure presque partout le long de la ligne, et il est souvent entamé sur une profondeur de plusieurs mètres. Il appartient à la zone supérieure du dévonien moyen. On peut y distinguer plusieurs massifs qui reparaissent de distance en distance au moyen de plis que l'on reconnaît assez facilement en longeant la voie ferrée. La surface des bancs, au lieu d'être parfaitement horizontale, comme cela existe à St-Waast, dans les carrières Luc, est excessivement irrégulière. Certaines couches ont été fortement désagrégées tandis que d'autres ont résisté davantage à l'action des agents dissolvants ; de là, il résulte une série de saillies et de creux de l'aspect le plus bizarre. Le plus haut sommet ne dépasse guère 85 mètres d'altitude.

Au coin du bois, près de la gare, la voie pénètre de quelques mètres dans du calcaire argileux, bleuâtre; les bancs relèvent au sud d'environ 20° ; quelques-uns sont profondément altérés et quelquefois même entièrement décomposés ; ils sont recouverts par de l'argile plastique, bleu-violet, où l'on trouve parfois quelques galets de calcaire dévonien, ce qui semble indiquer qu'en cet endroit l'argile aachénienne pourrait bien être en grande partie le produit d'une décomposition des roches encaissantes. Cette argile est recouverte par des dépôts récents.

Vers l'emplacement de l'ancienne carrière de Bettrechies, où l'on exploitait autrefois quelques bancs de calcaire à polypiers, on voit également un de ces petits bassins, dans lequel les couches présentent la disposition suivante :

1° Calcaire de Givet, zone supérieure.
2° Couches aachéniennes : argile, sable grossier avec phtanites et galets de quarz, plaques de limonite, minerai géodique, etc.
3° Sarrazin de Bellignies.
4° Conglomérat formé de cailloux roulés : grès, calcaires, silex, sarrazin, etc.
5° Sable à *Pecten asper*.
6° Marnes à *T. gracilis*.
7° Amas de silex brisés.
8° Limon de lavage.

Cette succession des roches est générale dans tout le bois d'Encade ; ordinairement la série est plus ou moins complète, suivant la profondeur plus ou moins grande des bassins. Ceux-ci se suivent pour ainsi dire sans interruption ; tantôt les sédiments reposent dans un pli synclinal du calcaire, tantôt dans les anfractuosités des bancs.

A quelques centaines de mètres de la carrière dont nous venons de parler, on rencontre un massif calcaire fort remarquable ; les bancs ont une épaisseur totale d'environ trente mètres ; ils forment un pli très allongé et sont remplis de fossiles, parmi lesquels on distingue : *Strigocephalus Burtini*, *Bellorophon striatus*, *Murchisonia coronata*, etc. ; la plupart d'entre eux mériteraient d'être exploités, ils fourniraient un marbre identique à celui de Boussois-lez-Maubeuge.

Ces couches constituent une série de selles et de fonds de bâteaux qu'il est aisé de reconnaître en avançant vers Gussignies ; leur direction générale est E.-O. 20° N. En un certain point de la ligne, elles forment une voûte assez régulière, qui a donné naissance à une sorte de grotte naturelle,

due, il me semble, à ce que les eaux pluviales ayant détruit en tout ou en partie quelques-uns des bancs inférieurs du calcaire dévonien, ceux-ci se sont affaissés peu à peu, tandis que les autres ont conservé leur disposition cintrée. Le sol de la grotte est formé par un banc qui s'élève en pente douce vers l'Est et doit affleurer vers le milieu du bois, à peu de distance de la surface du sol. C'est évidemment par l'ouverture supérieure que se fait l'infiltration des eaux météoriques et des sédiments qui tapissent les parois de la grotte.

Avant d'arriver au confluent du Ruisseau de Bavai avec l'Hogneau, on rencontre une masse considérable de calcaire argileux, noirâtre, formant des bancs horizontaux, en partie décomposés. En un certain point le calcaire est presque complètement détruit, jusqu'à une profondeur de 3 à 4 mètres, et dans la poche ainsi formée les couches se présentent, de bas en haut, dans l'ordre suivant :

1°	Sable grossier, ferrugineux, avec quelques géodes de carbonate de fer à la base .	0m40
2°	Argile plastique, bleuâtre, fendillée.	0m15 à 0 40
3°	Conglomérat de cailloux roulés : quarz, phtanites, grès rouges, sarrazin, dans du sable vert	0 40
4°	Marne à *Belemnites plenus*.	0 20
5°	Marne à *T. gracilis*	0 80
6°	Lits d'éclats de silex	0m10 à 0 30
7°	Limon de lavage, avec quelques rares silex	1 20

Tranchée de l'Hogneau.

A l'extrémité du bois d'Encade, le nouveau lit du Ruisseau de Bavai, à la côte 72 m., fournit la coupe suivante :

1°	Limon de lavage, jaune clair, fin, sableux, doux au toucher.	1m60
2°	*Gravier* de silex brisés, un peu roulés. .	0 80

3° Limon gris-blanchâtre, sableux, avec petites veinules de limonite. 0 40

4° Limon tourbeux, gris-noirâtre et lits de sable grossier avec coquilles terrestres et fluviatiles 0 30

5° *Gravier* du fond à gros éléments : calcaire, phtanite, grès. silex, fragments de poteries très grossières, ossements roulés, dents de sanglier, etc. . . . 0m50 à 2 00

De l'autre côté du pont, la voie s'engage dans une tranchée profonde de plus de 10 mètres, creusée presque entièrement dans le calcaire. Les couches relèvent au midi d'environ 45°, la roche est assez consistante, quelques bancs contiennent des fossiles : *Murchisonia bilineata*, *Bellorophon lineatus*, *Spirifer mediotextus*, etc. Ce calcaire appartient à la zone inférieure du givétien.

Vers le milieu de la tranchée, à la côte 86 m., la surface des bancs paraît avoir subi une action corrosive excessivement intense. Elle présente la forme d'un vaste entonnoir, très largement évasé et peu profond, terminé par un conduit très étroit, visible sur une longueur de 7 mètres environ, mais qui s'enfonce souterrainement jusqu'à une profondeur impossible à déterminer.

Cette espèce de cheminée me paraît due à une fissure préexistant dans les bancs du calcaire ; comme celui-ci est très argileux en cet endroit, la fissure s'est agrandie peu à peu par la décomposition de la roche, sous l'influence des eaux météoriques. La paroi intérieure de cette poche affecte une structure des plus curieuses : c'est une suite de cavités et de mamelons aux contours les plus irréguliers et aux formes les plus bizarres.

On trouve partout dans cette dépression, reposant directement sur le calcaire, du sable blanc, quarzeux, grossier, présentant dans toute son épaisseur des veinules d'argile ligniteuse, parfaitement stratifiées, qui se prolongent verti-

calement dans toute la longueur du dépôt, et même jusqu'au bas de la cheminée dont nous venons de parler ; il n'est pas rare de rencontrer dans ces dépôts aachéniens quelques noyaux de calcaire imparfaitement désagrégé, quelques géodes ferrugineuses, etc.

L'origine de ces couches peut être très complexe ; je suis convaincu que les eaux pluviales ont joué le plus grand rôle dans leur formation : il y a eu, je crois, dissolution du calcaire et infiltration de divers résidus sableux et argileux.

Sur le sable repose un lit de silex en éclats ou roulés recouvert par du limon de lavage, brun-grisâtre, finement sableux, contenant quelques rares silex et quelques galets de calcaire dévonien.

Tranchée de Gussignies.

Après avoir traversé le sentier de Bettrechies, la voie ferrée s'engage, par une tranchée d'une dizaine de mètres de profondeur, dans un second massif calcaire dont l'altitude atteint 78 mètres et qui n'est autre que le relèvement au nord des couches dont je viens de parler. Sur le calcaire on voit, de bas en haut :

1° Gravier de silex, de calcaire dévonien, de grès, etc.
2° Limon fin, grisâtre ou brun, un peu bariolé.
3° Gravier de petits silex dans du limon jaunâtre.
4° Limon jaune, contenant quelques éclats de silex à patine blanchâtre.
5° Limon fin, jaune clair, dans lequel on trouve quelques rares silex et quelques galets de calcaire.

Près de la carrière Sir-Jacques, les travaux exécutés dans la vallée, pour détourner le cours de la rivière, ont montré ce qui suit, de haut en bas :

1° Limon fin, sableux, de couleur plus ou moins foncée, bariolé de veinules blanchâtres ou grises, contenant des silex, des galets de calcaire et des débris de poteries romaines et autres.
2° Veinule de limon grisâtre, avec quelques silex à la partie inférieure.
3° Limon gris-blanchâtre, sableux.
4° Gravier formé de silex et de calcaire, dans du sable grossier ou du limon sableux.
5° Calcaire de Givet, zone à *Bellorophon*.

Enfin, à l'entrée du bois du Boutenier, une autre tranchée faite également non loin de l'Hogneau, à la côte 62 m., m'a permis de relever la coupe suivante :

1° Limon fin, gris-jaunâtre, bariolé de veinules limonitifères	1m50
2° Limon sableux, gris-blanchâtre, avec unios. (De distance en distance il y a, dans toute cette masse de limon, des veinules de tourbe de quelques centimètres d'épaisseur, et à la base, on voit un petit lit de *gravier* dans lequel j'ai trouvé un magnifique *poignard* datant du moyen-âge).	2 00
3° Limon noirâtre, tourbeux, avec succinées, lymnées, helix, planorbes, etc	0 50
4° *Gravier* du fond, formé de galets de silex, de calcaire, de grès rouge, de poteries romaines et autres plus anciennes roulées, d'ossements divers, etc.	

L'âge de ces alluvions est nettement indiqué par les débris de l'industrie humaine qu'elles renferment. Cette coupe confirme les faits que j'ai exposés dans ma note sur les « anciennes rivières. » [1].

(1) Ann. T. VII, p. 359.

Tranchée du Moulin de la Clay.

La voie ferrée ne contourne pas les nombreux méandres que l'Hogneau décrit en cet endroit. Du bois du Boutenier, elle se dirige directement vers le bois d'Angre, en passant vis-à-vis du moulin de la Clay et des grandes carrières d'Autreppes. Elle entame quelque peu l'escarpement qui forme la rive gauche de la rivière.

Au début, on ne voit dans la tranchée qu'un limon fin, jaunâtre, contenant quelques rares silex, et quelques galets de calcaire ; quoique servant à la fabrication des briques, ce dépôt n'est pas le limon des plateaux, mais du limon de lavage.

Plus haut la tranchée pénètre jusque dans le calcaire dévonien. Parmi les nombreux bancs qui affleurent en ce point, à une altitude de 72 m., il est facile de reconnaître le niveau à Bellorophons que j'ai appelé : coquillier de Gussignies (1) ; au dessus, il existe une petite couche de gravier, puis du limon de lavage.

J'ai eu déjà l'occasion de faire remarquer que, dans cette région, les deux rives immédiates des cours d'eau présentent une constitution assez différente. Sur la rive droite, on voit plutôt les couches dévoniennes, crétacées, et même tertiaires ; tandis que de l'autre côté du cours d'eau, au-dessus du calcaire, on ne rencontre ordinairement que des dépôts quaternaires ou récents. On comprendra toutefois que cette disposition des couches ne peut être générale, elle n'existe que pour une bande contigue au courant, dont la largeur ne dépasse guère 200 mètres ; à une distance plus grande on retrouve sur la rive gauche les mêmes dépôts que sur le versant opposé.

Les travaux de construction exécutés dans la vallée de

(1) Ann. T. II, p. 74.

l'Hogneau, pour le passage de la ligne, ont nécessité des tranchées fort profondes, qui m'ont permis de recueillir des faits très curieux sur l'origine et l'âge des alluvions de nos cours d'eau. J'ai exposé le résultat de cette étude dans ma note sur les « anciennes rivières », je n'y reviendrai pas.

Immédiatement après avoir franchi le pont, on arrive dans une profonde tranchée, où l'on voit ce qui suit, de haut en bas :

1°	Limon noirâtre, contenant des éclats de silex	0ᵐ80
2°	Amas de silex brisés, visible en quelques points seulement.	0 50
3°	Marne blanchâtre à *T. gracilis*. . 0ᵐ50 à	2 00
4°	Marne bleue	1 20
5°	Marne bleuâtre, glauconifère, très argileuse, à *Belemnites plenus*	1 50
6°	Conglomérat formé de galets de psammites, de grès, de silex arrondis, de phtanites empâtés dans du sable vert à *Pecten asper*.	0 40
7°	Calcaire de Givet, couches à *Bellerophon lineatus*.	3 00

Tranchée du bois d'Angre.

Les marnes à *T. Gracilis* forment le sous-sol, dans toute l'étendue du Bois d'Angre. Elles sont blanches et calcaire à la partie supérieure, bleuâtres et argileuses vers la base ; leur épaisseur atteint parfois 5 à 6 mètres. Ordinairement elles sont divisées en trois masses par deux bancs de calcaire crayeux. Elles ont été profondément ravinées, une petite couche d'argile plastique brun-verdâtre les recouvre toujours; au dessus de cette argile, on rencontre, principalement dans les dépressions, quelques lambeaux de conglomérat à silex.

Le dépot de silex quaternaires est plus régulier que le précédent, on peut le suivre dans presque toute la tranchée, il est surmonté par du limon brunâtre avec silex.

Au lieu dit : Fontaine Lhermite, une tranchée faite pour la construction d'un aqueduc, a pénétré très profondément dans le sol ; elle m'a fourni la coupe suivante :

1o	Limon à silex	0m40
2o	Amas de silex brisés	1 80
3o	Conglomérat à silex	1 20
4o	Argile brunâtre, plastique. . . .	0m10 à 0 30
5o	Marne à *T. gracilis*	1 20
6o	Marne argileuse à *Belemnites plenus* . .	0 80
7o	Conglomérat à *Pecten asper*	0 30
8o	Argile et sable aachéniens . . .	0m10 à 0 80
9o	Schistes à *Calcéoles*.	0 10 à 0 80

Vers l'extrémité du bois, la voie ferrée n'entame plus guère que le limon à silex et les silex quaternaires.

Tranchée d'Onnezies. (1)

La voie ferrée qui depuis Bavai côtoie la rivière et se dirige assez exactement vers le N.-O , lorsqu'elle arrive à l'extrémité du bois d'Angre, s'éloigne brusquement de la vallée en décrivant une immense courbe vers l'E.

Les tranchées que l'on rencontre sur le territoire d'Onnezies sont fort insignifiantes. Au sortir du bois, c'est encore le limon à silex qui forme la couche végétale ; plus loin vers le chemin Notre-Dame, à la côte 72 m , on voit le long de la ligne :

1o	Limon des plateaux	1m20
2o	Limon jaune d'ocre, fin.	0 30

(1) Dans cette partie du tracé, il m'a été impossible de suivre les travaux de construction de la ligne avec autant de soins que je l'ai fait pour les environs de Bavai. Je me suis borné à relever les coupes les plus importantes.

Enfin avant d'arriver à la route d'Angre, une autre petite tranchée montre également les deux couches supérieures du quaternaire ancien, mais sous une épaisseur un peu plus grande, c'est :

1o	Limon des plateaux	2m00
2o	Limon jaune d'ocre, sableux, fin. . . .	1 50

La limite entre ces deux dépôts, au lieu de former une ligne sensiblement horizontale comme cela se voit ordinairement, présente ici des dentelures les plus singulières ; il serait intéressant de rechercher pourquoi les eaux d'infiltration attaquent ainsi de préférence certaines parties d'un tout qui semble parfaitement homogène.

Dans le lit du ruiseau St-Pierre, qui descend d'Onnezies vers Angre, on constate :

1o	Limon de lavage, fin, sableux, avec silex,	1m50
2o	Gravier de silex brisés, à demi-roulés, et de fragments de grès tertiaires. . . .	0 80

Tranchée d'Audregnies.

La voie ferrée traverse le territoire d'Audregnies vers son extrémité orientale. Dans cette partie de la commune, le sol a l'aspect d'un vaste plâteau, dont l'altitude est d'environ 65 m., largement entaillé par la vallée de la petite Honelle, qui n'a pas moins de 20 mètres de profondeur. Cette rivière coule du S. E. au N. O. ; la voie ferrée, au contraire, se dirigeant du S. O. au N. E , coupe à angle droit les deux escarpements qui limitent le cours d'eau.

Sur la rive gauche, on voit :

1o	Limon des plateaux, argileux, brun-jaunâtre.	1m80
2o	Limon jaune clair, finement sableux . .	2 00
3o	Limon fin, sableux, panaché avec poupées et septarias ; on y trouve aussi des succinées	1 00

Le puits du cabaret nouvellement construit sur la chaussée Brunehaut a rencontré à 20 mètres de profondeur, dans la craie à silex, une nappe aquifère très abondante.

Dans la vallée, j'ai relevé la coupe suivante :

1° Limon brunâtre, avec hélix, lymnées, etc.
2° Limon tourbeux, grisâtre, avec helix, planorbes.
3° Gravier formé de galets de grès, rouges et verts. de silex, de phtanite, de quarz. On y trouve des poteries romaines roulées.

Enfin, sur la rive droite, le versant N. E., qui est entamé sur une profondeur de 5 à 6 mètres, présente une magnifique tranchée où les couches sont disposées comme suit (Pl. III, fig. 5) :

a	Limon à silex	0m50
b	Amas de silex brisés avec grès lustrés, dans du limon brun-rougeâtre	1 20
c	Conglomérat à silex.	2 00
d	Argile plastique verdâtre	0 30
e	Marnes argileuses, blanchâtres, à *T. gracilis*, *T. semi-globosa*, etc	2 50

Lorsqu'on étudie cette coupe avec quelque attention on constate qu'elle présente certaines particularités assez intéressantes. Ainsi, il est évident que l'on se trouve ici sur le prolongement des couches dévoniennes de Montignies-sur-Roc et de Wiheries ; ce sont elles qui constituent la principale assise de cet escarpement. Cependant la tranchée ne les a pas atteintes, elle s'est arrêtée dans des marnes argilo-calcaires, grisâtres, glauconifères, à *T. semi-globosa* et *T. gracilis* qui appartiennent, je crois, à la partie supérieure du Turonien. Il existe dans ces marnes de profonds ravinements.

Une couche d'argile verdâtre, très plastique, recouvre directement le terrain crétacé et en suit toutes les ondulations. J'identifie ce dépôt avec l'argile brune qui occupe la même position dans les environs de Bavai, en réservant toutefois la question d'origine.

Le conglomérat à silex forme une couche très importante, surtout dans les ravinements où elle atteint quelquefois trois mètres d'épaisseur. Les silex sont généralement peu volumineux et tellement altérés, pour la plupart, qu'on les prendrait parfois pour des nodules de craie.

Ce dépôt qui a subi une profonde dénudation, est recouvert par un diluvium composé d'éclats énormes de silex blonds ou noirâtres, à cassure brillante et nullement altérée. Contrairement à ce qui se présente d'ordinaire, il me semble bien difficile d'admettre que ce dépôt a été formé uniquement aux dépens de la couche sous-jacente, les silex qui le constituent me paraissent provenir plutôt du conglomérat que l'on rencontre dans les tranchées d'Elouges et de Frameries:

La couche superficielle du sol est le limon à silex ; cependant, tout à fait au sommet du plateau, cette couche disparaît et l'on voit alors, sur le diluvium, environ 1 m. 50 de terre à briques.

Tranchée d'Elouges.

Sur le territoire d'Elouges, les travaux de construction de la ligne sont à peine commencés. Autant que j'ai pu en juger par l'examen de quelques excavations, les couches supérieures du quaternaire ancien existent sur un assez grand parcours.

Près du chemin de Monceaux, sur la pente, il y a une couche assez épaisse de limon de lavage avec poteries gros-

sières à la base; plus loin, dans le ravin qui descend de la Fosse houillère nº 8, on voit :

1º	Limon récent, noirâtre, avec silex	1m20
2º	Limon gris-blanchâtre, bariolé, avec lymnées et succinées	0 50
3º	Gravier de silex, de grès tertiaires, etc. .	0 50

Immédiatement au-dessus du charbonnage nº8, la compagnie creuse en ce moment une tranchée profonde de 6 mètres environ ; au point de vue du terrain tertiaire, elle est certainement une des plus remarquables que l'on puisse rencontrer.

J'y ai relevé la coupe suivante, de haut en bas (Pl. III fig. 6) :

a	Limon brunâtre, avec éclats de silex.	0m80 à 1m50
b	Amas de silex brisés (diluvium) . .	0 40 à 3 00
c	Tuffeau à *Pholadomya Koninckii* et *Cyrena Morrisii*	0 90 à 3 00
d	Conglomérat à silex.	0 50 à 1 20
e	Argile plastique, verdâtre (marne de la Porquerie)	0 60 à 1 80
f	Craie grisâtre avec silex (partie visible). .	1 50

La couche (*a*) est constituée par du limon brunâtre ou gris, parfois bariolé de grandes veinules blanchâtres ; il est rempli de silex qui paraissent provenir du dépôt sous-jacent. Je rapporte cette couche au limon à silex qui tapisse le flanc des collines des environs de Bavai et dans lequel j'ai recueilli de nombreux restes de l'industrie humaine de l'âge de la pierre polie.

Sous la couche (*a*), il y a un amas de silex fragmentaires (*b*), à arêtes vives, à surface luisante et non altérée ; les silex sont disposés sans aucun ordre dans du limon sableux, grisâtre. Il ne peut y avoir de doute quant à leur origine, ils sont évidemment de même nature que ceux du conglomérat.

La couche (*c*) est le Tuffeau d'Angre, parfaitement caractérisé par ses fossiles et par sa nature minéralogique ; il est ici presque à l'état de sable glauconifère, brunâtre vers le haut, où la glauconie est altérée, verdâtre en bas, où la roche n'a pas été atteinte. Dans toute cette masse sableuse qui accuse près de 3 mètres d'épaisseur, on rencontre, de distance en distance, d'énormes silex, profondément altérés, qui semblent former des lits assez réguliers ; ils me paraissent identiques à ceux du conglomérat sur lequel ils reposent.

Le conglomérat à silex (*d*), est un amas de silex excessivement volumineux et aussi profondément altérés que ceux du tuffeau ; leur structure, très irrégulière, est parfaitement conservée, ils n'ont guère pu être transportés, mais simplement déchaussés sur place. Aucun ciment ne les réunit, ils sont simplement juxtaposés; dans les interstices qu'ils forment, il y a parfois du sable glauconifère. Ce dépôt n'a pas ici l'allure tourmentée que nous lui connaissons, il suit une direction sensiblement horizontale.

La couche (*e*) est constituée par une argile gris-verdâtre, très plastique, très pure, se divisant en fragments parallèlipipédiques. Cette couche qui repose sur la craie à silex, peut atteindre 1 mètre d'épaisseur. Représente-t-elle la marne de la Porquerie? Je le crois ; cependant vu sa nature et son importance, j'admettrais difficilement qu'elle est un simple résidu de la dissolution de la craie, augmenté même d'un apport quelconque des eaux pluviales.

A cela près, la tranchée d'Elouges ne présente pas moins un grand intérêt puisqu'elle établit nettement l'ordre de superposition des couches inférieures du terrain tertiaire ; c'est la dernière qui mérite d'être signalée le long de cette ligne ; elle clot donc cette trop longue énumération.

Résumé.

Les tranchées que je viens de décrire ont donné lieu, pour chaque terrain, à un certain nombre d'observations générales que je crois utile de signaler.

Terrain quaternaire. — J'ai constaté, principalement dans la section comprise entre Le Quesnoy et Bavai, qu'il existe de véritables *collines quaternaires* ; elles sont composées d'une série de couches faciles à distinguer les unes des autres, soit par leur aspect, soit par leur nature minéralogique. C'est à cet ensemble de dépôts que j'ai donné le nom de *Quaternaire ancien*.

Je subdivise maintenant ce terrain en deux zones : 1° une zone inférieure qui semble s'être formée dans des eaux agitées ; elle comprend le diluvium et la glaise. Le limon tourbeux qui la recouvre est évidemment la trace d'un ancien sol végétal ; 2° Une zone supérieure qui paraît indiquer une période plus calme ; elle se compose de sédiments excessivement tenus, disposés en couches très régulières ; elle commence par le limon panaché et se termine par le limon des plateaux.

Entre les collines, dans les faibles dépressions, il y a du limon de lavage nettement séparé du quaternaire ancien par un lit de cailloux arrondis, au milieu desquels on rencontre parfois des poteries grossières de l'âge de la pierre polie ; dans les profondes vallées, on trouve des dépôts d'alluvions très importants, parmi lesquels on distingue surtout deux graviers : celui du fond contient des poteries romaines roulées ; tandis que l'autre, qui est séparé du précédent par 1 m. 50 environ de limon récent avec coquilles terrestres et fluviatiles, renferme des débris de l'industrie humaine datant

du moyen-âge. Les couches d'alluvions et le limon de lavage constituent le *Terrain récent*.

Terrain tertiaire.— Nous avons vu tout le long de la ligne, mais particulièrement dans la tranchée d'Elouges, sous le conglomérat à silex, une couche d'argile tertiaire ; elle représente, je crois, la marne de la Porquerie de M. Gosselet; la tranchée d'Elouges montre en outre, au-dessus du conglomérat à silex, le Tuffeau d'Angre à *Pholadomya Koninckii* : l'âge relatif de ces divers dépôts est donc ici nettement déterminé.

A Bavai, le conglomérat est surmonté par une couche de sable vert qui représente probablement le Tuffeau; au-dessus vient le sable d'Ostricourt avec ses caractères ordinaires.

Terrain crétacé. — Les couches crétacées que j'ai rencontrées sont les suivantes :

Craie à silex.
Marnes à *T. gracilis*.
Marnes à *I. labiatus*.
Marnes à *B. plenus*.
Sable ou argile sableuse à *Pecten asper*.
Conglomérat à *Pecten asper*.
Sarrazin de Bellignies.
Argile et sables aachéniens.

La craie à silex n'avance guère au N.-E. de Gommegnies. Les marnes à *T. gracilis*, les sables et le conglomérat à *Pecten asper*, occupent un plus grand espace : on les voit vers Bavai et au bois d'Angre ; quant aux marnes à *I. labiatus* et à *B. plenus*, elles existent çà et là en lambeaux isolés, et je ne les ai jamais vues superposées.

Le sarrazin de Bellignies est évidemment inférieur aux couches à *Pecten asper* et supérieur aux dépôts aachéniens ; pour s'en convaincre, il suffit d'examiner la coupe de Bettrechies.

Terrain dévonien. — La voie ferrée, vu sa direction, traverse certainement toutes les couches dévoniennes qui constituent le bord septentrional du bassin de Dinant, mais elle ne les atteint que très rarement. Je crois inutile d'entrer dans plus de détails, je renvoie le lecteur aux différentes notes que j'ai publiées sur ce sujet.

M. Ch. **Barrois** fait une communication sur les Lammellibranches, les Gastéropodes et les Céphalopodes du terrain paléozoïque des Asturies.

M. **Lignier** lit le compte-rendu de l'excursion faite dans les Ardennes en 1880, par la faculté des Sciences de Lille.

M. **Gosselet** fait une communication sur la pierre de Stonne.

M. Ch. **Barrois** présente quelques observations.

5e *Note sur le* **Famennien.** — *Les schistes des environs de* **Philippeville** *et des bords de l'***Ourthe.**

Par M. **Gosselet.**

Pl. I et II.

D'Omalius d'Halloy qui, dès ses premiers travaux, sut allier l'orographie à la géologie, distingue dans la Belgique et dans le nord de la France deux grands plateaux calcaires : le plateau du sud, formé uniquement de calcaire dévonien, le plateau du nord, où le calcaire carbonifère est associé aux psammites dévoniens, dits psammites du Condros.

Entre ces deux plateaux calcaires s'étend, de l'Ourthe à la Sambre, une région plus basse, généralement boisée, dont le sol schisteux n'est couvert que d'une faible épaisseur de terre végétale. D'Omalius d'Halloy a accepté, pour cette région, les noms vulgaires de Famenne et de Fagne. L'on s'est habitué à appeler schistes de Famenne l'assise schisteuse qui constitue la région, Dumont désigne ces schistes par la lettre C[1] dans la carte géologique de Belgique. Plus tard, dans la carte géologique de l'Europe, il les réunit aux psammites sous le nom de Famennien. M. Meugy, dans la carte géologique du département du Nord, ne fit, non plus, aucune séparation entre les schistes de Famenne et les psammites du Condros.

En 1860 j'ai démontré que les couches inférieures des schistes C' de Dumont doivent être réunies à la partie supérieure des calcaires E[4], et je caractérisais cet ensemble par la présence de la *Rhynchonella cuboides* (1).

La même année je reconnus, au-dessus des schistes à *Rhynchonella cuboides*, une zone des schistes noirs, durs, cassants, caractérisés par la *Cardiola retrostriata* (*Cardium palmatum* (2).

En 1877 je signalais, dans ce qui restait des schistes de Famenne, deux faunes bien distinctes caractérisées, l'une, par la *Rhynchonella Omaliusi*, l'autre, par la *Rhynchonella Dumonti* (3).

En 1879 je constatais que les schistes dévoniens des environs d'Avesnes, présentent une troisième zone plus élevée, caractérisée par la *Rhynchonella letiensis*. En même temps je remarquais que, dans ce pays, les schistes de Famenne passent insensiblement aux schistes d'Etrœungt et ceux-ci au calcaire carbonifère. J'en concluais que, dans cette région, il n'y a

(1) Mem. sur les T primaires de la Belgique, etc.

(2) Bull. soc. géol. de France, 2e série, t. XVIII. p. 18.

(3) Ann. soc. géol. du Nord, t. IV, p. 303.

pas de psammites du Condros, et j'ajoutai que ces psammites ne doivent constituer qu'un faciès particulier, contemporain de la partie supérieure des schistes de Famenne (1).

En 1880, dans l'*Esquisse géologique du Nord de la France*, je classais comme il suit les anciens schistes de Famenne de d'Omalius, les schistes C[1] de Dumont :

Frasnien.	Schistes de Frasne à *Rhynchonella cuboides*. Schistes de Matagne à *Cardium palmatum*.
Famennien.	Schistes de Senzeilles à *Rhynchonella Omaliusi* Schistes de Marienbourg à *Rh. Dumonti*. Schistes de Sains à *Rh. letiensis*. Schistes d'Etrœungt à *Spirifer distans*.

La plupart des divisions du Famennien ont été établies d'après une ou deux coupes ; le but de la présente note est de montrer qu'elles sont générales dans toute la région de la Fagne et de la Famenne.

Pour l'arrondissement d'Avesnes, j'ai peu de choses à ajouter à la coupe si intéressante du chemin de fer, entre Féron et Sémeries, et à mon *Mémoire sur les calcaires dévoniens* de la bande sud de l'Entre-Sambre-et-Meuse, où j'ai exposé la disposition des deux zones inférieures.

J'y signalais, comme l'affleurement le plus occidental des schistes à *Cardium palmatum*, celui que l'on voit sur le chemin de fer, dans la grande tranchée du bois du Grand-Fresseau. J'ai retrouvé ces schistes à l'O. des carrières de Trou-Féron, sur le chemin de grande communication et dans un chemin creux, au N.-E. des Eguries, non loin de la limite du département de l'Aisne.

Dans toute cette région, les couches à *Rh. Omaliusi* sont peu développées ; peut-être manquent-elles complètement. Les couches à *Rh. Dumonti* sont, au contraire, bien visibles

(1) Ann. soc. géol. du Nord. t. VI, p. 303.

et riches en fossiles. Si on suit le chemin de grande communication cité plus haut, un peu après avoir traversé les schistes à *Cardium palmatum*, en montant au hameau de Buisson-Barbet près de la ferme de la Moirie, j'ai recueilli dans les schistes :

Spirifer Verneuili.	*Productus subaculeatus.*
Cyrtia Murchisoniana.	*Discina.*
Spirigera Roysst.	*Cyrtoceras.*
Rhynchonella pugnus.	*Aulopora repens.*

Au S. de Tatimont (commune d'Etrœungt), sur le chemin de Rocquignies, les schistes contiennent :

Spirifer Verneuili.	*Spirigera Royssi.*
Cyrtia Murchisoniana.	*Chonetes.*
Discina.	

Quant aux schistes à *Rh. letiensis*, ils forment tout le plateau schisteux entre la Fagne de Sains et Etrœungt. J'ai constaté la présence de la *Rh. letiensis* à l'écluse de Rainsart et dans les schistes qui sont au sud de ce village. Là encore on passe peu à peu des schistes à *Rh. letiensis* aux schistes d'Etrœungt, sans rencontrer les psammites du Condros.

Le sol schisteux du bois de Trélon est formé, comme je l'ai dit précédemment, par les schistes à *Rh. Omaliusi* et par les schistes à *Rh. Dumonti*. J'ai trouvé les premiers parfaitement caractérisés à l'entrée du bois, sur le chemin de Wallers à Liessies.

A l'est des bois de Trélon et de Chimai, la Fagne est limitée au nord par le plateau de calcaire dévonien de Philippeville.

Dans la région schisteuse, entre le plateau calcaire de Frasne et celui de Philippeville, on voit les zones suivantes :

Schistes de Frasne à *Rhynchonella cuboides*.
Schistes de Matagne à *Cardium palmatum*.
Schistes de Senzeilles à *Rhynchonella Omaliusi*.
Schistes de Marienbourg à *Rhynchonella Dumonti*.

Les couches supérieures manquent.

On y remarque aussi une série de failles et de plissements dont l'étude complète serait intéressante.

Quelques coupes vont faire connaître la structure du massif schisteux de la Fagne et celle du plateau calcaire de Philippeville, mais je crois devoir les faire précéder d'un aperçu général sur ce massif calcaire.

Massif calcaire de Philippeville. — Le calcaire de Philippeville avait été considéré par Dumont comme Eifelien, E². En 1860, je le rapportais *entièrement* au dévonien supérieur et à la zone à *Rh. cuboides*; j'expliquais les alternances de calcaire bleu et de calcaire rouge qu'on y remarque, par des plissements qui sont *au moins* au nombre de trois dans la partie la plus épaisse du massif (1).

M. Dewalque fit, en 1862, sur cette partie de mon travail, la réflexion suivante :

« Sans pouvoir donner une coupe complète de ce massif, j'ai été plus heureux que mes prédécesseurs : outre une voute de calcaire à *T. cuboides*, j'en ai constaté une autre de calcaire de Givet avec *Strigocephales*, et j'en soupçonne une seconde. C'est une question qui sera prochainement éclaircie (2). »

Si M. Dewalque avait cité la localité où il a trouvé ses Strigocephales, la question eût été, en effet, rapidement éclaircie. Obligé d'aller, à l'aventure, à la recherche de ces fossiles, j'ai parcouru le massif de Philippeville dans tous les sens sans pouvoir les rencontrer. Depuis 1860, j'ai répété quatre fois cette exploration, et toujours sans succès. Le résultat de mes observations est de confirmer, sans presque y modifier une ligne, ce que j'ai écrit il y a 21 ans. La diffé-

---

(1) Mém. sur les terr. prim., p. 80.

(2) *Sur la constitution du système eifélien dans le bassin anthraxifère des Condros* Bull. ac. royale de Belgique XI, no 1.

rence la plus importante consiste en ce que je n'y avais alors signalé que trois plis, tandis que j'en distingue aujourd'hui cinq.

Dans l'*Esquisse géologique du Nord de la France* (1880) j'ai divisé le calcaire dévonien du massif de Philippeville en deux zones :

La zone inférieure est formée de calcaire bleu foncé, noir bleuâtre ou bleu grisâtre, alternant avec des schistes verdâtres; aux environs de Merlemont et de Gros-Fresne, le calcaire est transformé en dolomie cristalline; les schistes contiennent souvent des nodules argilo-calcaires analogues à ceux que l'on trouve dans les schistes de même âge du bord sud du bassin de Dinant; d'autres fois ils sont très homogènes. Les fossiles ne sont communs ni dans les calcaires, ni dans les schistes, mais on rencontre souvent, au milieu des calcaires, des bancs de coraux qui contiennent quelques Brachiopodes.

Les fossiles que j'ai recueillis dans le calcaire inférieur des environs de Philippeville sont :

Bronteus flabellifer.
Goniatites intumescens.
Spirifer Verneuili.
Sp. pachyrhynchus.
Sp. Bouchardi.
Atrypa reticularis.
Rhynchonella cuboides.
Rh. pugnus.
Pentamerus brevirostris.
Orthis striatula.
Leptæna bielensis.
Productus subaculeatus.
Acervularia Davidsoni.
Cyathophyllum cæspitosum.
Favosites boloniensis.
Alveolites subæqualis.

J'avais longtemps espéré pouvoir distinguer plusieurs niveaux paléontologiques et minéralogiques dans cette zone; je n'ai pu y arriver. Les schistes m'ont paru former des bandes ou lentilles irrégulières au milieu des calcaires.

La zone supérieure est formée de schistes rouges violacés avec nodules et masses de calcaire rouge. Elle contient la plupart des carrières importantes de marbre rouge de Belgique. J'y ai recueilli :

Spirifer Verneuili.	*Acervularia pentagona.*
Atrypa reticularis.	*A. Godfusti.*
Rhynchonella cuboides.	*Receptaculites.*
Rh. pugnus.	

Les schistes rouges bordent au nord et au sud le massif de Philippeville ; ils remplissent aussi les petits bassins situés entre deux voûtes ou plis anticlinaux de calcaire bleu, comme on peut le voir dans la carte, pl. II, fig. 9.

Ces voûtes de calcaire bleu sont bien distinctes vers l'ouest, mais à l'est, à la hauteur de Franchimont et de Surice, elles se réunissent pour former un plateau que je désignerai sous le nom de plateau de Surice. On doit encore pouvoir y distinguer les divers plis, mais je dois reconnaître que je n'y suis pas parvenu.

Les plis synclinaux qui séparent ces bandes bleues ne sont pas toujours réguliers ; souvent l'exagération d'un pli a produit une faille; d'autres fois, il y a renversement. Mais lorsque ces accidents existent, toujours la faille a eu pour effet d'exhausser la salbande sud au-dessus de la salbande nord, toujours le renversement a incliné les couches du sud sur les couches du nord.

Les voûtes de calcaire bleu sont au nombre de cinq :

1° *Voûte de Philippeville.* — La voûte la plus septentrionale commence près du Moulin, au nord de Senzeilles. (Dumont la fait aller jusqu'à Soumois, mais la butte calcaire de Soumois me paraît isolée de toutes parts.) Elle passe sous Villers-deux-Eglises, sous Philippeville, sous Vodecée, et va se souder à la bande suivante. Elle ne se prolonge pas beaucoup plus loin et n'est guère visible sur le chemin de fer au N. de Villers-le-Gambon.

2° *Voûte de Senzeilles.* — La seconde voûte, ou voûte de Senzeilles, commence à Cerfontaine par une série de plis très surbaissés et où l'inclinaison des couches ne dépasse pas 25°. Elle passe sous Senzeilles, entre la ferme Treigneaux et Neû-

ville, au N. de ce village, où elle éprouve un rétrécissement qui détermine une inclinaison plus grande des strates; au S. de Philippeville, entre la fontaine d'Ognez et le moulin de Vodecée (pl. I, fig. 1'); au S. de Vodecée, sous Villers-le-Gambon, où elle se soude à la suivante et elle va se terminer entre Franchimont et le Gros Frène. A cette extrémité, elle contient des bancs considérables de dolomie cristalline, analogue à la dolomie de Merlemont.

3° *Voûte de Franchimont.* — La troisième voûte débute, au S. de Neuville, par une petite selle de calcaire bleu isolée au milieu des schistes rouges (pl. I, fig 1). Elle commence d'une manière régulière au S.-E. de Sautour, passe sous ce village et s'étend au nord jusqu'au moulin de Vodelée; on la voit encore entre Merlemont et Villers-le-Gambon (pl. I, fig. 2) et à Franchimont où elle se soude à la précédente. Si on la suit dans le plateau de Surice, on reconnaît qu'elle passe sous Omezée et va se terminer au N.-O. de Soulme.

4° *Voûte de Merlemont.* — La quatrième voûte commence au Bois-Saint-Lambert, près de Vieux-Sautour; elle passe à Merlemont (pl. I, fig. 2 et 4), au N. de Wedechinne, où elle se soude au plateau de Surice. Elle passe encore au S. de Gochenée et va se terminer à l'E. de ce village. Aux environs de Merlemont, le calcaire est presqu'entièrement remplacé par de la dolomie cristalline.

5° *Voûte de Vodelée.* — Cette voûte, soudée avec la précédente sur presque tout son parcours, commence à l'E de Wedechinne, passe entre ce village et Romedenne, à Vodelée, et se termine au N. d'Agimont.

On voit que ces cinq voûtes ne se prolongent pas d'une extrémité à l'autre du massif, et, en aucun point, on n'en trouve plus de trois accolées à la fois, aussi la coupe théorique que j'ai donnée, en 1860, du massif de Philippeville, est-elle encore exacte.

On jugera de la longueur relative de ces voûtes par la carte (pl. III, fig. 9) et par le tableau ci-joint.

	VOUTES DE				
	Philippeville	Senzeille	Franchimont	Merlemont	Vodelée
A la longitude de Cerfontaine		+			
— Senzeille.	+	+			
— Sautour et Philippeville	+	+	+		
— Villers-le-Gambon . .		+	+	+	
— Franchimont . . .		+	+	+	
— Surice.			+	+	+
— Gochenée				+	+

Les bandes de schistes rouges à *Acervularia* sont au nombre de six :

1° La première borde au N. le massif calcaire de Philippeville ; elle est rarement visible parce que cette limite correspond ordinairement à une faille. On doit lui rapporter la grande masse de calcaire rouge située entre Soumois et Villers-deux-Eglises, les schistes rouges visibles au N. de Villers-le-Gambon, sur le chemin du bois, et le calcaire rouge de Gros-Frêne.

2° La seconde bande sépare les deux voûtes de calcaire bleu de Philippeville et de Senzeilles. On la voit au calvaire de Cerfontaine, au S. du moulin de Senzeilles, à la ferme Treigneaux. Peut-être passe-t-elle dans les prairies, au S. et au S.-O. de Philippeville ; toutefois je ne l'y ai point reconnue. Il se pourrait qu'elle fût interrompue et que la voûte calcaire de Senzeilles fût soudée à celle de Philippeville.

Quoiqu'il en soit, on retrouve la seconde bande de schistes rouges au S.-E. de Philippeville, près de la fontaine d'Ognez (pl. I, fig. 1), et à l'O. de Vodecée, où il y a plusieurs exploitations de calcaire rouge.

3° La troisième bande entoure au sud la voûte calcaire de Senzeilles. On peut lui rapporter la masse de calcaire rouge qui est à l E. de Cerfontaine et les schistes de la Redoute. On la voit au ruisseau du Pré-du-Bois, dans la tranchée de Senzeilles, au sud de ce village, à Neuville et à Samart. Au sud de Neuville et Samart (pl. I, fig. 1), les schistes à *Acervularia* couvrent un large espace et les buttes de calcaire rouge sont nombreuses. C'est là que sont ouvertes les grandes carrières de Senzeilles, de Neuville, etc. On peut suivre ensuite la bande de schistes rouges séparant les voûtes de Senzeilles et de Franchimont, au S. du bois de Coroy, sur le territoire de Vodecée, et au S. de Villers-le-Gambon. Elle ne paraît pas se prolonger plus loin à l'E., car on ne la voit même pas dans la coupe du chemin de fer (pl. I, fig. 2).

4° La quatrième bande, séparant la voûte de Franchimont de celle de Merlemont, commence au Vieux-Sautour, passe au N. de Merlemont pl. I, fig. 2), au S. de Franchimont et se perd dans le plateau de Surice; mais à l'O. de ce plateau, elle va reparaître au N. de Soulme.

5° La cinquième bande part de Vieux-Sautour. Elle passe près de la station de Merlemont et à Wedechinne. Sur tout ce parcours elle limite au sud le massif calcaire de Philippeville. Elle ne se prolonge pas dans le plateau de Surice, entre les voûtes de Merlemont et de Vodelée, mais on la retrouve à l'O., au S. de Gochenée.

6° La sixième bande qui passe au S. de la voûte de Vodelèe comprend les calcaires rouges de Vodelée, d'Agimont, et probablement aussi celui de Heer, isolé sur la rive droite de la Meuse.

Coupe de Marienbourg à Philippeville (pl. I, fig. 1 et 1'). — Le plateau de Frasne au S. de Marienbourg est formé par de grandes masses de calcaire bleu ou gris clair (*a*) contenant la *Rh. cuboïdes*, et alternant avec des schistes (*b*) où l'on trouve les mêmes fossiles. Au nord du calcaire bleu il y a un mamelon de calcaire rouge, où abondent les coraux et les encrines (*c*). Puis viennent les schistes à *Cardium palmatum* (*d*) qui constituent la plaine entre Frasne et la rivière de l'Eau-Blanche.

Dans cette région, on ne voit pas les schistes à *Rh. Omaliusi*, On pourrait supposer qu'ils sont cachés par les alluvions de l'Eau-Blanche; mais je crois qu'ils ont disparu par l'effet d'une faille (*F*), car à l'est de Marienbourg, contre la station de Fagnolle, on trouve les schistes à *Rh. Dumonti* presqu'au contact des schistes à *Cardium palmatum*.

A la station de Marienbourg, les schistes à *Dumonti* affleurent de tous côtés dans le lit de l'Eau-Blanche et sur la rive gauche. On y remarque une variété spéciale de *Cyrtia Murchisoniana*, remarquable par sa taille et sa forme. Toute la Fagne est sur ces schistes (*h*). Je les ai suivis sur le chemin de Roly et dans les tranchées du chemin de fer de Charleroy. Les *Rhynchonella Dumonti* y sont d'une abondance extrême. Les caractères lithologiques de ces schistes varient peu, ils sont violacés, brunâtres ou noir-verdâtre, généralement très fissiles; cependant on y trouve quelques bancs psammitiques, par exemple, sur le chemin de fer, au S de la borne 223.

J'ai suivi les schistes à *Dumonti* le long de la voie jusqu'à la tranchée près de la borne 221. Cette tranchée est séparée de celle de Senzeilles par un long espace où la voie est en déblai.

La tranchée de Senzeilles (1), est sur le bord septentrional du bassin schisteux de la Fagne Toutes les couches se relèvent

(1) Ann. soc. géol. du Nord, t IV, p. 306.

vers le nord pour s'appuyer sur le calcaire frasnien du massif de Philippeville. On y voit successivement les schistes à *Rh. Omaliusi*, les schistes à *Cardium palmatum* et les schistes avec nodules de calcaire rouge et *Acervularia pentagona*. Les schistes à *C. palmatum* n'ont que 1 à 5 m. d'épaisseur; mais comme ils sont séparés des schistes à *Acervularia* par une faille, il est possible qu'ils soient plus développés.

Si au lieu de suivre le chemin de fer, on eût pris la route de Philippeville, on eût rencontré au S. de Neuville le massif de calcaire frasnien de Philippeville séparé des schistes de la Fagne par une faille (F'), ainsi ces schistes à *Rh. Dumonti* de la Fagne sont situés entre deux failles (F et F').

Au-delà de la faille, sous le bois de Neuville, il y a un léger pli synclinal au centre duquel on voit les schistes à *Rh. Omaliusi* (*f*). J'y ai recueilli :

Spirifer Verneuili.
Cyrtia Murchisoniana.
Spirigera reticularis.
Rhynchonella pugnus.
Rhynchonella Omaliusi.

Ces schistes reposent sur une faible couche (10 m. environ) de schistes (*e*) feuilletés, noirâtres, où je n'ai pu trouver de fossiles, mais qui me paraissent appartenir à la partie supérieure des couches à *Cardium palmatum*. Ils s'appuyent sur des schistes à *Acervularia* et à nodules de calcaire rouge (*c*). Tout cet ensemble est situé dans un petit bassin de schistes frasniens (*b*) dans lesquels j'ai recueilli :

Spirifer Verneuili.
Spirigera concentrica.
Leptæna Bielensis.

Au nord du bois de Neuville, le calcaire bleu (*a'*) de la voûte de Franchimont est exploité pour faire de la chaux. Il forme une voute qui s'enfonce au nord sous deux pitons de calcaire rouge (*c'*) appartenant à la bande Senzeilles; au-

delà du calcaire rouge, on retrouve les schistes à *Rh. Omaliusi* (*f*).

Cette bande de schistes à *Rh. Omaliusi* peut se suivre au S. du bois du Corroy et on la retrouve auprès de la mine de pyrite de Sautour, sur le chemin de ce village à Philippeville. pl. II, fig. 1 (1).

Dans les schistes que l'on a tranchés pour l'établissement de ce chemin, j'ai recueilli *Cyrtia Murchisoniana; Rh. Omaliusi* et une grande quantité de Cypridines, circonstance qui m'avait fait croire un moment que j'avais à faire aux schistes à *Cardium palmatum.*

Ces différentes couches se terminent au nord à une faille (F'') au-delà de laquelle on voit le calcaire rouge (c^1), des schistes à nodules (b'), puis le calcaire bleu à *Stromatopora* du frasnien (a^2) qui se continue jusqu'à l'ancien trou de mine, d'où l'on tire actuellement les eaux pour Philippeville (Fontaine d'Ognez). On y voit un léger pli synclinal de schistes à nodules qui m'ont fourni *Spirifer Verneuili* et *Goniatites intumescens*. Une petite voûte de calcaire bleu sépare ce pli d'un autre plus considérable qui contient des calcaires rouges (*c*); vient ensuite le plateau de calcaire bleu (a^1) qui porte la ville de Philippeville.

Si l'on continue à marcher vers le nord, au-delà de Philippeville, en descendant vers la gare, on ne voit ni les calcaires rouges, ni les schistes à *Cardium palmatum*, peut-être y a-t-il une autre faille.

La tranchée de la gare est creusée dans des schistes avec nodules calcaires, inclinés au N. 15' O. et appartenant à la zone à *Rh. Omaliusi*. On peut y recueillir en abondance :

Cyrtia Murchisoniana. — *Camaraphoria crenulata.*
Spirigera reticulata. — *Rhynchonella* nov. sp. A (1)

(1) Je désigne provisoirement par cette lettre une grosse Rhynchonella qui me paraît nouvelle et que j'aurai l'occasion de citer plusieurs fois dans ce travail.

Au-delà, après quelques mètres de schistes grossiers, on arrive à des psammites schisteux que Dumont range dans les psammites de Condros (*h'*) et qui appartiennent probablement à la zone des schistes à *Rh. Dumonti.*

Coupe de Matagne à Villers-le-Gambon (fig. 2).— Le plateau du calcaire frasnien (*a*) situé au sud de Matagne se termine par des schistes à nodules (*b*) qui contiennent des lentilles calcaires. En descendant à Matagne on trouve les schistes à *Cardium palmatum* (*d*) qui s'étendent jusqu'à la gare. Les schistes à *Rh. Omaliusi* n'y sont pas plus visibles qu'à Marienbourg. On doit donc supposer que la faille de Marienbourg (F') se prolonge jusqu'à Matagne.

A la station, on pénètre dans la Fagne dont le sol est formé par les schistes à *Rh. Dumonti* (*h*). Une grande tranchée ouverte près du ruisseau du Fond d'Ingrenez m'a fourni :

Cyrtia Murchisoniana. *Productus subaculeatus.*
Spirigera Royssi.

Aussitôt après avoir passé le ruisseau, une nouvelle faille (F') amène au contact de ces schistes la voûte frasnienne de Villers-en-Fagne.

Les schistes à *Cardium palmatum* sont à peine visibles en ce point; ils constituent une bande très étroite, qui s'élargit vers l'ouest et qui contient, près des mines d'Ingrenez, un piton de calcaire rouge. Les schistes à nodules et les calcaires bleus constituent presque complètement la voûte frasnienne de Villers-en-Fagne.

Si l'on se dirige de Villers sur Marlemont, on rencontre d'abord les schistes à *C. palmatum* (*d*) formant le sol d'une petite plaine; puis en s'élevant sur la colline, des schistes avec quelques psammites (*f*). Les fossiles y sont rares; cependant je n'hésite pas à les rapporter aux couches à *Rh. Omaliusi*. Ils plongent au N. 40° E sous des schistes

violets à *Rh. triæqualis* (*g*). En descendant à Wez-Charnois des schistes de même couleur (*g*), m'ont offert :

Spirifer Verneuili.
Rhynchonella triæqualis.
Productus subaculeatus.
Orthoceras.

Je rapporte ces schistes avec *Rh. triæqualis* à la zone à *Rh. Dumonti.*

Le ruisseau de Wez-Charnois coule en cet endroit dans un fond synclinal; sur l'autre pente on trouve encore des schistes violets (*h*) avec :

Cyrtia Murchisoniana.
Spirigera Royssi ?
Rhynchonella Dumonti.

Ils sont superposés à des schistes verts (*f*) visibles au S. et au N. du Moulin de Marlemont et contenant :

Spirigera concentrica.
Rhynchonella Omaliusi.

En montant à Marlemont on trouve successivement sous les schistes à *Rh. Omaliusi* :

1° Des schistes grossiers, violets (*e*), qui sont, peut-être, les schistes à *palmatum.*

2° Des schistes rouges avec calcaire (*c*). — Zone à *Acervularia pentagona.*

3° Des schistes verts (*b'*) avec *Spirifer Verneuili* et *Spirigera concentrica.*

4° Du calcaire bleu (*a''*) formant la crête sur laquelle on construit le village.

5° Des schistes verts *b.*

6° De la dolomie (a^{1}) qui forme la voûte de Merlemont.

7° Des schistes verts (*b*'') à *Acervularia Davidsoni*.

8° Des schistes à nodules calcaires (*b*) avec

Spirifer Verneuili. *Orthis striatula.*
Rhynchonella cuboïdes. *Leptœna bielensis.*
Camaraphoria megistana. *Retepora.*

9° Calcaire rouge et schistes rouges (*c*). Ce calcaire se montre des deux côtés d'un petit ravin et forme un bassin qui s'élargit vers l'est.

10° Calcaire schisteux (*a*).

11° Calcaire bleu compacte (*a*''), incline au N. 30° O.

12° Dolomie grenue (*a*').

13° Schistes avec nodules calcaires (*b*).

14° Calcaire bleu compacte (*a*') incl. N. 10° O., tranchée au S. de la gare de Villers-le-Gambon.

15° Schistes avec nodules calcaires (*b*).

Cyathophyllum cæspitosum.
Favosites boloniensis.
Alveolites subæqualis.

De la gare de Villers-le-Gambon jusqu'au parallèle de Philippeville, on voit des calcaires alternant avec des schistes appartenant à la voûte de Senzeilles.

Coupe de Romerée à Romedenne et à Soulme (fig. 3). — Le village de Romerée est sur des schistes à nodules (*b*). En descendant à la station, on voit les schistes à *Cardium palmatum* (*d*); puis après avoir traversé le ruisseau du Faux-Ry et dans la voie de raccordement du chemin de fer, on traverse une tranchée dans les schistes à *Rh. Dumonti* (*h*). On

constate donc à Romerée la présence de la faille (F') déjà observée à Marienbourg et à Matagne.

Au-delà de la station de Romedenne, le ruisseau du Grand-Ry doit correspondre à la faille F' séparant les schistes à *Rh. Dumonti* (*h*) d'un petit lambeau de schistes à *Rh Omaliusi* (*f*), visible au bas de la montée de Romedenne.

Puis viennent les schistes à *palmatum*, les schistes à nodules (*b*) et enfin, à l'entrée de Romedenne, le calcaire de la voûte de Vodelée (*a'*). Au N.-E. de Romedenne, entre ce village et Soulme, on trouve un plateau de calcaire bleu alternant avec des schistes. Il doit y avoir plusieurs plis qu'il m'a été impossible de reconnaître.

Près de Soulme, il y a une bande de schistes avec lentilles de calcaire rouge. Dans les schistes qui entourent ce calcaire, j'ai trouvé une assez grande abondance de *Spirifer pachyrhynchus*. Un pilon isolé de calcaire rouge, prolongement des couches précédentes, se voit sur la rive droite du ruisseau, près de la scierie. A 100 m. au Nord, il y a des schistes à nodules argilo-calcaires, contenant des *Spirifer Verneuili* à ailes très allongées comme ceux que l'on trouve à Barvaux. Je les rapporte au niveau des schistes de Barvaux et par conséquent, je les considère comme contemporains des schistes à *Cardium palmatum*.

Coupe de Charlemont à Gochenée, par Agimont (fig. 4). — J'ai à peine besoin de répéter ici la coupe du fort Condé qui a servi de type pour les couches supérieures au calcaire de Givet. On voit successivement :

A Calcaire de Givet.
b'' Couches à *Sp. Orbelianus* et à *Receptaculites Neptuni*.
l' Schistes à *Camarophoria formosa*.
a Calcaire bleu.
b Schistes avec nodules.

c Calcaire rouge.
d Schistes à *Cardium palmatum*.

Les schistes à *Rhynchonella Omaliusi* (*f*) de la Chapelle Walcourt, supérieurs aux couches précipitées, peuvent se suivre jusqu'à Petit Doische contre la frontière belge. J'y ai recueilli de ce côté une infinité de *Camarophoria crenulata*.

Ces schistes que j'ai retrouvés sur la route de Philippeville un peu au N. de la station de Doische, reposent directement sur les schistes à *Cardium palmatum* et remplissent un petit bassin situé entre le grand plateau calcaire de Charlemont et la voûte frasnienne d'Agimont. Les deux failles F et F' que l'on avait constatées à Marienbourg, à Matagne, et à Romerée ne se prolongent donc pas jusqu'à Givet.

A la station d'Agimont, les schistes à *C. palmatum* reposent sur des schistes à nodules avec *Spirifer Verneuili* (*b*) ; puis on voit une nouvelle série de schistes noirs (*s*) avec Cypridines, très analogues aux schistes à *C. palmatum*, mais où je n'ai pas trouvé de fossile. Enfin on arrive aux schistes remplis de nodules (*b*), et au gros piton de calcaire rouge (*c*) qui porte le chateau d'Agimont.

La colline au N. d'Agimont est essentiellement formée de schistes à nodules plusieurs fois plissés, de calcaire nodulaire et de calcaire bleu compacte qui occupe le centre des plis. En arrivant sur le territoire de Gochenée, on trouve une carrière de calcaire rouge formant une voute nettement accusée. Entre cette carrière et le village, il y a un plateau qui est couvert de limon dont le sous-sol doit être calcaire.

Le calcaire affleure encore dans le village de Gochenée; au delà du village, on voit les schistes à nodules et à *Spirifer Verneuili* signalés plus haut à la scierie de Soulme. Puis, viennent les schistes à *Rh. Omaliusi*, qui plongent au N.45°E.; ils s'enfoncent sous une série de schistes quarzeux et de

psammites qui constituent des rochers escarpés dans la vallée de la Somme. Au confluent de la Somme et de l'Hermeton, on voit des schistes verts compactes qui me paraissent appartenir à la zone à *Rh. Dumonti.*

Au nord de Givet sur les bords de la Meuse, on ne trouve que des schistes verts peu fossilifères. A Heer un pli ramène au jour les calcaires rouges à *Rh. cuboïdes* et à *Acervularia pentagona.*

Sur la rive droite de la Meuse, les schistes de Famenne sont peu fossilifères et affectés de failles nombreuses qui en compliquent l'étude. Je me bornerai pour le moment à signaler les remarques que j'ai faites en me rendant de Givet à Haversin. On y reconnait les traits principaux de cette région.

De Givet à Haversin. — A Feschaux, on voit à l'angle des routes de Falmignoul et de Sanzinne, les schistes à *Rh. Omaliusi.*

Sur la route de Sanzinne, à la borne 6, près de Finnevaux, j'ai recueilli dans des schistes grossiers :

Spirifer Verneuili. *Spirigera Royssi.*

A Mesnil-Eglise, près de la Chapelle de la Salette, il y a des schistes grossiers avec nodules calcaires, où j'ai recueilli :

Spirifer Verneuili. *Spirigera Royssi ?*
Spirifer strunianus.

Je pense que ces schistes grossiers appartiennent à la zone à *Rh. letiensis* sans pouvoir expliquer leurs rapports avec les schistes précédents.

Les couches à *Rh. Omaliusi* m'ont paru se relever pour former probablement une légère voute. J'y rapporte des

schistes à divisions irrégulières très pauvres en fossiles, visibles à la borne 9, près de la Ferme du *Fond de la Bolle.*

La vallée de la Lesse est creusée dans des schistes verts, compactes, pauvres en fossiles, mais dont quelques bancs sont cependant pétris de *Rh. Dumonti.*

En montant vers Sanzinne, à la borne 19, on voit des schistes verts, compactes, ou j'ai recueilli :

Lamellibranches nombreux.	*Rhynchonella pugnus.*
Spirifer Verneuili.	*Rhynchonella Dumonti.*
Cyrtia Murchisoniana.	*Rhynchonella triœqualis.*

A l'entrée de la route de Neufchateau, il y a des schistes feuilletés, grossiers, inclinés au N. 25° E. qui m'ont fourni de nombreux lamellibranches et la *Rh. letiensis.*

Quand on continue par la route d'Haversin, on marche pendant 6 kilomètres presque parallèlement aux couches; j'y ai fait peu d'observations; à la borne 10,5 sur le chemin de Custine, les schistes sont plus quarzeux, ils m'ont fourni :

Spirifer Verneuili.	*Rhynchonella letiensis.*

A Forsée, de la borne 4 à la borne 3, on voit des schistes verts compactes, plus ou moins quarzeux, dans lesquels il m'a été impossible de découvrir un seul fossile. Ils me paraissent analogues à ceux que j'ai cités dans la tranchée de Basse, sous les lettres S. T. V. et que je range dans la zone à *Rhynchonella Dumonti* ; au N. de Forsée à la borne 2 j'ai recueilli dans des schistes à grands nodules calcaires :

Spirifer Verneuili.	*Rhynchonella pugnus.*
Spirigera concentrica.	*Streptorhynchus umbraculum*

Ils plongent au Nord dans un petit bassin de psammites

schistoïdes et reparaissent un peu au sud de la station d'Haversin De ce point on peut les suivre dans la tranchée du chemin de fer.

On constate donc que les couches traversées par la route de Givet à Haversin placées dans les schistes de Famenne C¹ par Dumont appartiennent aux zones paléontologiques suivantes :

Zone à *Rhynchonella Omaliusi*.
Zone à *Rhynchonella Dumonti*.
Zone à *Rhynchonella letiensis*.

D'Haversin à Aye (pl. II, fig. 5 (¹). — Le chemin de fer du Luxembourg entre Haversin et Aye fournit une belle coupe des schistes de Famenne dans le S.-E. du bassin de Dinant Je l'ai donnée dans une communication précédente (²).

Les couches Z visibles dans la tranchée à l'O. de la borne 102 sont formées de psammites et de schistes verdâtres à nodules calcaires; les psammites dominent à la base et les schistes à la partie supérieure.

Les fossiles sont :

Spirifer Verneuili.	*Rhynchonella letiensis.*
Spirigera Royssi.	*Streptorhynchus umbraculum.*

Ces couches constituent un petit bassin ondulé qui se relève à l'O. en s'appuyant sur les couches X et V. Celles-ci situées entre les bornes 102 et 103 sont ondulées et presqu'horizontales. Elles sont composées de schistes calcarifères avec noyaux calcaires et mêmes bancs calcaires intercalés. La partie inférieure est schisteuse et peu calcaire, tandis que la partie supérieure présente plusieurs bancs de schistes psammitiques.

(1) Dans cette coupe les distances ont été projetées sur une ligne perpendiculaire à la direction des couches.

(2) Ann. Soc. Géol. du Nord vii, p. 195.

Ce niveau calcaire existe partout dans l'ouest du bassin de Dinant à la limite des zones à *Rh. Dumonti* et à *Rh. letiensis*. Je les range dans la première zone parce que j'y ai recueilli :

Cyrtia Murchisoniana.
Spirigera Royssi.
Productus subaculeatus.
Rhynchonella triæqualis.
Rhynchonella pugnus.

Cette faune est à peu près celle que j'ai trouvée dans les schistes C de la tranchée de Sains.

Je n'ai pas fait de nouvelles observations sur les couches U, T, S de la tranchée de Basse (à l'est de la borne 104).

Dans les tranchées de Sérinchamps j'ai recueilli *Rhynchonella Dumonti* dans les couches O (à l'O. de la borne 106) et *Rhynchonella Omaliusi* dans les couches N. (à l'E. de la même borne) ; j'avais donc rangé à tort ces derniers schistes dans la zone à *Rh. Dumonti* (1). J'ai recueilli de même *Rhynchonella Omaliusi* dans des schistes verdâtres, près de la borne 107 sur le chemin qui contourne le parc d'Hogue.

Le village d'Hogue est sur des schistes violets remplis de *Spirifer Verneuili* à ailes très allongées dont le type est à Barvaux. J'ai déjà établi que les schistes de Barvaux tiennent dans l'est du bassin la même place que les schistes de Matagne occupent dans l'ouest. J'en donnerai plus loin de nouvelles preuves.

Dans les premières tranchées du côté de Aye, on voit reparaître la zone à *Rh. Omaliusi*, soit qu'entre ces tranchées et Hogue, il y ait une faille, soit plutôt qu'il n'y ait qu'un simple pli.

---

(1) Si du chemin de fer on se dirige vers le nord perpendiculairement à la direction des strates, on passe sur des schistes psammitiques contenant *Rh. letiensis*; puis en descendant à Sinsin, on trouve de nouveau des schistes avec *Rhynchonella Dumonti*, *Spirifer Bouchardi*, *Cyrtia Murchisoniana*, qui se relèvent sur un pli de calcaire frasnien.

Entre les couches M et K (borne 108), j'ai reconnu des schistes compactes, noir-verdâtre, L ; j'y ai recueilli une variété très gibbeuse de *Spirifer Verneuili* et la *Spirigera reticulata*.

Dans les schistes G on trouve :

Orthoceras.
Lamellibranches.
Cyrtia Murchisoniana.
Rhynchonella Omaliusi.
Rhynchonella nov. sp. A
Rhynchonella acuminatella.

Les schistes F m'ont fourni :

Orthoceras.
Spirifer Verneuili.
Cyrtia Murchisoniana.
Spirigera reticulata.
Orthis striatula.
Rhynchonella Omaliusi.
Rhynchonella nov. sp. A
Rhynchonella triæqualis.
Chonetes.
Productus subaculeatus.

Au-dessous on voit des schistes brunâtres E d'où proviennent la plupart des fossiles que j'ai cités dans mon premier travail comme trouvés dans la couche C ; dernièrement j'ai pu subdiviser cette couche en trois niveaux :

Le niveau supérieur E appartient encore à la zone à *Rh. Omaliusi;* j'y ai rencontré en abondance ce fossile et le *Cyrtia Murchisoniana*.

Le niveau moyen D composé comme le précédent de schistes brunâtres m'a fourni une variété globuleuse de *Spirifer Verneuili*.

Le niveau inférieur C est à l'état de schistes violacés avec *Spirifer Verneuili*, type de Barvaux.

Au-delà de la station de Aye viennent les schistes à nodules et à *Rh. cuboïdes*.

Cette coupe du chemin de fer du Luxembourg montre très nettement que les schistes de Barvaux sont intermédiaires

entre les schistes à *Rhynchonella cuboïdes* et les schistes à *Rhynchonella Omaliusi*.

Si on examine la carte géologique de Dumont, on voit qu'au nord de la ligne ferrée du Luxembourg, les schistes de Famenne se divisent en deux bandes : une large bande qui s'étend de Marche et de Sinsin, au sud, à Barvaux et à Durbuy, au nord, et une bande plus étroite qui est située entre les bandes de calcaire frasnien de Sinsin et de Durbuy d'une part et le plateau du Condros d'autre part.

La première bande dans sa plus grande largeur, entre Marche et Sinsin, est formée de deux plis synclinaux séparés par une voute anticlinale. Celle-ci est constituée par les schistes de Barvaux. Dans le pli du sud, on ne trouve que les schistes à *Rh. Omaliusi*; dans le pli du nord, il y a en outre les schistes à *Rh. Dumonti*. Près de Barvaux la bande se rétrécit et finit par être réduite aux schistes dits de *Barvaux*.

La seconde bande m'a fourni quelques coupes intéressantes.

Coupe de Grand-Han à Gros-Chêne (pl. II, fig. 6.) — L'escarpement en face du Grand-Han, sur la Lesse, est formé de calcaire bleu compacte du frasnien (*a*), inclinant vers le sud et reposant par renversement sur des schistes avec nodules argilo-calcaire (*b*). Après avoir traversé le ruisseau, on voit sur la route d'Havelange à Verviers des schistes avec nodules de calcaire rouge (*c*). Vers Petite-Somme, ces nodules se réunissent en une masse qui constitue un petit piton isolé. J'ai recueilli dans ces schistes de très gros *Spirifer Verneuili*. Ils sont surmontés d'un banc peu épais de schistes verts (*d*) avec *Spirifer Verneuili*, type de Barvaux. Près d'une ferme au-delà de l'avenue de Petite-Somme, on trouve d'autres

schistes verts, finement feuilletés (*f*) avec

Cyrtia Murchisoniana.
Rhynchonella Omaliusi.
Chonetes.
Productus subacubatus.

Plus loin, les schistes (*h*) également verts deviennent plus grossiers et sont mélangés de quelques couches arénacés. Ils contiennent :

Spirifer Verneuili.
Cyrtia Murchisoniana.
Spirigera Royssi.
Rhynchonella Dumonti.
Rhynchonella triæqualis.
Productus subaculeatus.

Ces schistes à *Rhynchonella Dumonti* sont bien développés dans le village de Somme-Leuze où ils présentent l'inclinaison N. 20° O. Si on continue à se diriger vers le nord dans la direction du Condros, on voit peu à peu des bancs psammitiques apparaître au milieu des schistes (*i*). Au sommet de la colline, après la jonction de la route de Marche, les schistes se chargent de nodules calcaires (*j*) et ceux-ci sont mêmes assez abondants pour que l'on ait ouvert une carrière sur la gauche de la route. Un peu plus loin dans une nouvelle ondulation de terrain, on voit des schistes alternant avec des psammites (*k*). Enfin on monte sur la cote psammitique du Condros (*m*).

Le chemin de Petite-Somme à Borlon (fig. 7) donne une meilleure coupe des couches supérieures. Dans le village même de Petite-Somme, on voit les schistes de Barvaux inclinés vers le nord ; aux dernières maisons commencent des schistes finement feuilletés que l'on peut étudier parfaitement un peu à l'est, à Pallange. Ils y sont très fossilifères, et contiennent, outre une foule de Lamellibranches :

Spirifer Verneuili.
Cyrtia Murchisoniana.
Rhynchonella Omaliusi.

Après un intervalle qui comprend les schistes à *Rh. Dumonti* de Somme-Leuze, on trouve des schistes avec bancs arénacés (*f'*), se divisant irrégulièrement. Ils m'ont fourni entr'autres fossiles :

Spirifer Verneuili. *Cyrtia Murchisoniana.*
Spirifer Bouchardi.

La présence de *Spirifer Bouchardi* suffit pour les caractériser. Ce fossile qui existait dès le frasnien ne se trouve dans le famennien qu'au niveau de la zone à *Rh. Dumonti.* Près de la ferme des Basses, on voit les schistes à nodules calcaires (*j*) qui sont à la limite des zones à *Dumonti* et à *letiensis*. Ils sont suivis de schistes alternant avec des bancs de psammites (*k*). Ceux-ci deviennent de plus en plus abondants et la roche passe à un psammite schistoïde (*l*), puis à un psammite compacte (*m*) où j'ai trouvé de grandes avicules. Bien que je n'y aie pas recueilli de *Rh. letiensis*, je n'hésite pas à les rapporter à la zone caractérisée par ce fossile.

Coupe de Verlaine à Hamoir. pl. II, fig. 8. — Une troisième coupe prise aux environs d'Hamoir, montrera la composition de la petite bande famennienne sur les bords de l'Ourthe.

Entre Bomal et Verlaine, il y a un large plateau de calcaire (*a*), de dolomie (*a'*), et de schiste (*b'*), qui appartient au frasnien. En descendant à Verlaine, on voit des schistes à nodules (*b*) contenant une lentille de calcaire rouge (*c*); puis viennent les schistes de Barvaux (*d*) enfermant un petit bassin de schistes à *Omaliusi* (*f*). Le village de Verlaine est sur ces schistes. Au moulin, on voit des calcaires schisteux (*e*) que je rapporte au frasnien et que je considère comme intercalés dans les schistes à nodules (*b*). Ceux-ci forment une voute dont le centre est occupé par des calcaires compactes. Dans les schistes à nodules de Verlaine, j'ai recueilli en grande abondance la petite *Rhynchonella acuminatella*, qui s'élève

jusque dans les schistes à *Omaliusi*. Contre la chapelle, on voit les schistes de Barvaux (*d*) à grands Spirifères. Le chemin qui va joindre l'Ourthe est construit sur ces schistes et sur les schistes à *Rh. Omaliusi* (*f*) qui leur succèdent ; un peu au N. du point où il débouche dans la vallée de l'Ourthe, on commence à trouver des schistes avec bancs psammitiques (*h*), incl. au S. 40° O. J'y ai recueilli :

Cyrtia Murchisoniana.	*Rhynchonella Dumonti.*
Spirigera Royssi.	*Rh. triœqualis.*

Sous l'escarpement du bois de la Heidelai, on voit des psammites schisteux (*k*) avec *Spirifer Verneuilli* ; puis des psammites en masses nodulaires alternant avec des psammites stratoïdes (*m*). Les psammites forment un bassin au milieu des schistes qui se relèvent vers Hamoir. Un peu avant d'arriver au château d'Hamoir-Lassus, on voit des psammites avec nodules calcaires (*j*) qui doivent correspondre à la couche calcaire observée partout, entre les deux zones dans le bassin de Dinant. Vis-à-vis le château, il y a une tranchée ouverte dans des schistes psammitiques que je rapporte à la zone à *Dumonti*. J'y ai recueilli :

Spirifer Royssi.	*Rhynchonella* nov. Sp. A.

Enfin à Hamoir, à l'entrée de la route d'Huy, on voit des schistes quarzeux avec :

Cyrtia Murchisoniana.	*Rhynchonella Omaliusi.*

Cette coupe des environs d'Hamoir est intéressante en ce qu'elle montre l'élément arénacé envahissant les zones inférieures et en particulier la zone à *Dumonti*. Elle apporte en outre une nouvelle preuve en faveur de la position que j'attribue aux schistes de Barvaux.

J'ai suivi ces derniers jusqu'à Aywaille et Remouchamps. Ce sont toujours des schistes violets et verts caractérisés par la présence des Spirifères à très longues ailes.

En résumé la bande de schistes de Famenne située entre Etrœungt et Liège présente partout la même succession paléontologique. Vers l'ouest, dans la partie française, elle comprend les quatre zones du famennien, à l'est, du côté de Marche, la zone à *Rh. letiensis* devient en grande partie arénacée et la limite entre cette zone et celle que caractérise *Rh. Dumonti* est marquée par des bancs calcarifères. Enfin le long du plateau psammitique du Condros, la zone à *Rh. Dumonti* elle-même contient de nombreuses couches de psammites.

Ainsi se confirme le fait que j'ai précédemment annoncé, à savoir, que la limite établie par Dumont entre les psammites du Condros et les schistes de Famenne ne correspond pas à un horizon paléontologique constant.

Légende générale aux figures 1. 2. 3. 4.

a Calcaire frasnien bleu-noirâtre ou gris-clair. — Dolomie.
- a^1 Voûte de Philippeville.
- a^2 Voûte de Senzeilles.
- a^3 Voûte de Franchimont.
- a^4 Voûte de Merlemont.
- a^5 Voûte de Vodelée.
- a^6 Voûte de Villers-en-Fagne.

b Schistes à nodules calcaires de le zone à *Rh. cuboïdes*.
c Schistes et calcaire rouge à *Acervularia pentagona*.
d Schistes à *Cardium palmatum*.
e Schistes feuilletés à la partie supérieure de la zone à *Cardium palmatum*.
f Schistes à *Rhynchonella Omaliusi*.
h Schistes à *Rhynchonella Dumonti*.
F F' F'' Failles.

Fig. 1. COUPE DE MARIENBOURG A PHILIPPEVILLE.

(*Section* 1), *de Marienbourg à Samart.*

(*Section* 2), *de la mine de pyrite de Sautour à la gare de Philippeville.*

c' Calcaire rouge à *Rhynchonella cuboïdes.*
h' Psammites. — Zone à *Rh. Dumonti?*

Fig. 2. COUPE DE MATAGNE A VILLERS-LE-GAMBON.

a'	Dolomie grenue	intercalés dans les schistes à nodules.
a''	Calcaire bleu compacte	
a'''	Calcaire schisteux	

b' Schistes verts à *Spirifer Verneuili.*
b'' Schistes à *Acervularia Davidsoni.*
e Schistes violets grossiers. — Zone à *Cardium palmatum?*
g g' Schistes à *Rh. triæqualis*, — Zone à *Rh. Dumonti.*

Fig. 3, COUPE DE ROMERÉE A ROMEDENNE.

Fig. 4, COUPE DE CHARLEMONT A AGIMONT.

A Calcaire de Givet.
b' Calcaire et schistes à *Camarophoria formosa.*
b'' Couches à *Spirifer Orbelianus.*
8 Schistes à Cypridines de la zone à *Rh. cuboïdes.*

Fig. 5. COUPE D'AYE A HAVERSIN.

Les lettres se rapportent aux notations indiquées pour les couches dans la communication présente et dans la précédente (Ann. soc. géol. du Nord VII p. 195).

Légende générale pour les figures 6, 7, 8.

Fig. 6. COUPE DE GRAND HAM A GROS CHÊNE.

Fig. 7. COUPE AU N. DE PETITE-SOMME.

Fig. 8. COUPE DE VERLAINE A HAMOIR.

Fig. 9. CARTE DU MASSIF CALCAIRE DE PHILIPPEVILLE.

a Calcaire bleu frasnien.
a' Dolomie de la même assise.
b' Schistes subordonnés aux couches précédentes.
b Schistes avec nodules calcaires.
c Calcaire rouge et schistes avec nodules de calcaire rouge.
d Schistes de Barvaux.
f. Schistes à *Rhynchonella Omaliusi*.
h. Schistes arénacés à *Rh. Dumonti*.
i. Schistes avec bancs psammitiques.
j. Schistes et psammites avec nodules calcaires.
k,*l*. Psammites schisteux.
m. Psammites compactes.
m' Psammites en masses nodulaires.

Sur le **Caillou de Stonne**

par M. **Gosselet**.

Le Caillou de Stonne jouit, dans le département des Ardennes, d'une grande réputation pour l'entretien des routes, C'est un grès siliceux, presqu'un quarzite, perforé de nombreux trous cylindroïdes. Sous tous les rapports, il ne peut être distingué des grès perforés, qui couvrent le plateau de Foische près de Charlemont. La ressemblance est telle qu'il est difficile de supposer que les roches soient d'âge différent. M. Barrois a montré que les grès de Foische sont tertiaires; nous devons en conclure qu'il en est de même du caillou de Stonne, si toutefois sa position stratigraphique n'est pas un obstacle à une telle hypothèse. C'est ce que je vais examiner.

Le village de Stonne est bâti sur le sommet d'une colline isolée de toutes parts et élevée de 130 mètres au-dessus de la plaine voisine. Le caillou se trouve en abondance dans le village, sur le point le plus haut. Il y est donc en place et par sa position stratigraphique, supérieur aux couches qui constituent la colline, c'est-à-dire à la gaize à *Ammonites Lamberti* du callovien. MM. Sauvage et Buvignier, comme MM. Meugy et Nivoit, l'admettent parfaitement, mais ils supposent que le caillou de Stonne est en concrétions dans l'argile ferrugineuse de la zone à *Ammonites cordatus*. S'il en était ainsi, le banc qui la contient, en grande abondance, comme on peut en juger par les quantités déjà extraites, devrait être nettement visible et même former corniche dans les environs. Or à Osches village situé près de Stonne et d'où on a extrait une grande quantité de Caillou, on voit entre la gaize et le calcaire corallien à *Cidaris florigemma* des couches argileuses et ferrugineuses épaisses d'une vingtaine de mètres, mais pas la moindre trace de caillou.

A Stonne, le caillou est en blocs isolés à la base du limon, absolument comme le grès landénien du Nord. Sa disposition est tellement irrégulière, qu'on le recherche à la sonde toujours comme nos grès landéniens.

A Osches, à la Berlière, aux Grandes-Armoises, le caillou est dans la vallée, enveloppé dans le limon d'alluvion et à un niveau inférieur au sommet de la gaize. C'est à la jonction des vallées, à Osches, qu'il se trouve en plus grande quantité.

J'en conclus que le caillou a formé une couche régulière à l'altitude de Stonne, c'est-à-dire à 336 m. au-dessus du niveau actuel de la mer. Lors du creusement des vallées, il est descendu le long des pentes et s'est accumulé dans le fond du thalweg, mais il en est resté sur les pentes et alors il peut s'y trouver recouvert par des argiles jurassiques provenant aussi d'éboulis ou de glissements sur les pentes.

Le caillou de Stonne ne contient pas de fossiles qui lui

soient propres. J'y ai vu une baguette de *Cidaris*; mais on peut parfaitement admettre qu'elle a été remaniée. M. de Lapparent a fait remarquer récemment que les baguettes de *Cidaris* sont extrêmement abondantes à l'état remanié dans les sables des environs de Raucourt, qu'il rapporte au terrain crétacé.

Des grès siliceux semblables à ceux de Stonne se voient à Montigny-sur-Vence, également en blocs isolés, enfermés dans le limon qui surmonte le minerai de fer à *Ammonites Backeriæ.*

M. Ch. Barrois à reconnu des grès analogues, dans la partie orientale de la Feuille de Rethel, à la surface de tous les terrains : bathonien, corallien, albien, cénomanien etc. A Marlemont, il a constaté qu'ils sont au-dessus du sable landénien, comme le grès landénien de Solesmes. Ils ont dû former une couche régulière à la partie supérieure de ces sables, et cette couche a été presque toujours démantelée.

Ainsi les sables tertiaires s'étendent à l'est presque jusqu'à la Meuse. Au nord M. Six les a reconnus à Sapogne (altitude 287 m.) J'ai constaté leur présence à Blombay au S. de Maubert-Fontaine (270 m.) et sur le plateau de l'Ardenne a l'ouest de Rocroi (370 m.) Dernièrement en montant au bois de la Garenne au N de Sedan (280m.) nous avons été frappés de voir le sol couvert de galets bien arrondis, les uns en quarz blanc, les autres en quarzites noirâtres. L'altitude de ces galets ne permet pas de les considérer comme un dépôt diluvien et eu égard à leur superposition au lias, je suis disposer à y voir un cordon littoral de la mer tertiaire.

Il ne faudrait pas conclure de ce qui précède que je rapporte absolument au terrain tertiaire tous les dépôts sableux superficiels des Ardennes. M. de Lapparent a signalé récemment (1) des gisements de sable et d'argile réfractaire au lieu

(1) Bull, Soc. géol. de Frande, 3e série VW, p. 613.

dit la Montjoie (alt. 295 m.). Lorsque je les ai visités, les parois des trous s'étaient éboulés sous l'influence des grandes pluies de l'hiver, de sorte qu'il m'a été impossible de prendre une coupe, mais j'ai constaté que ces sables et argiles ont une disposition très irrégulière. Ils remplissent des poches creusées à la surface des calcaires jurassiques. Ils ont comme le fait remarquer M. de Lapparent, la plus grande analogie avec les dépôts dits aachéniens de la Belgique et comme pour ceux-ci leur âge peut-être très douteux. S'il y a des dépôts aachéniens qui sont crétacés, d'autres sont manifestement tertiaires. Je n'oserai pas me prononcer sur celui de la Montjoie, mais je suis frappé de sa ressemblance avec les sables tertiaires des environs de Givet.

Séance du 18 *Mai* 1881.

M. Six fait la communication suivante :

Note sur le **lias** *de* **l'Aisne** *et de l'Ouest des* **Ardennes**.

Par M. **Achille Six**.

On sait qu'à l'époque du dépôt des premiers sédiments jurassiques dans le bassin de Paris, le plateau paléozoïque de l'Ardenne formait le rivage septentrional de cette mer. Comme l'a montré pour la première fois d'Omalius d'Halloy, en 1828 (1), les couches du Jurassique inférieur se sont déposées le long de ce rivage en stratification discordante sur la tranche des schistes siluriens et dévoniens, et se sont re-

(1) Omalius d'Halloy. — Mémoires pour servir à une description géologique dans les Pays-Bas, in-8 Paris 1528.

couvertes l'une l'autre en stratification transgressive, de sorte que chaque couche dépassait le dépôt immédiatement plus ancien qu'elle et allait reposer elle-même sur le roc paléozoïque qui formait rivage. Cette disposition fait qu'en suivant ce rivage on rencontre des couches de plus en plus anciennes à mesure qu'on s'avance vers l'est et qu'on les voit toutes l'une après l'autre en contact direct avec les roches primaires. Il y avait donc un relèvement du plateau qui faisait émerger la partie orientale du bassin et un abaissement qui plongeait sous les flots une partie occidentale du rivage (1). Ce mouvement d'abaissement se produisit lentement pendant toute la période liasique et ce n'est que vers la fin de cette époque que le plateau de l'Ardenne éprouva un

(1) Pour expliquer cette disposition, d'Omalius d'Halloy suppose que lors de la formation de ces terrains, des courants violents refoulaient continuellement vers l'est les matières déposées.

Boblaye (Ann. sc. nat. 1re série t. XVII, 1829 p. 45) avait aussi observé cette disposition : « On voit, dans la direction de l'est à l'ouest les diverses formations secondaires s'appuyer successivement et immédiatement sur les terrains primordiaux par la suppression graduelle des formations inférieures, en sorte que leur lignes de séparation, qui dans l'intérieur du bassin forment des bandes larges et concentriques se rapprochent et se confondent successivement dans une tangente située suivant le pied de l'Ardenne.» Tout en admettant comme probable l'explication du phénomène donnée par d'Omalius, Boblaye ajoute : « Ne pourrait-on pas le rattacher, ainsi que tous ceux qui lui sont analogues, à une cause plus générale, je veux dire la diminution successive et même la disparition des sédiments, particulièrement fragmentaires et arenacés, en proportion, non de la hauteur absolue du fond, mais de son éloignement des parties élevées du globe? »

Ce n'est que plus tard, en 1842, que MM. Buvignier et Sauvage présentèrent une troisième hypothèse, celle du mouvement de la falaise contre laquelle se faisaient ces dépôts, hypothèse vérifiée depuis par les faits. Ils ne mentionnent d'ailleurs ni l'explication fourni par d'Omalius, ni celle de Boblaye.

mouvement en sens contraire. Ce mouvement, qui se produisit, d'après MM. Buvignier et Sauvage, (1), *après* le dépôt des *marnes supérieures*, fit reculer les eaux vers l'intérieur du bassin et les dépôts formés pendant ce temps furent recouverts plus tard d'une manière transgressive par les sédiments que déposèrent les mers oolithiques, quand par un second mouvement d'abaissement du rivage, elles eurent regagné, et même dépassé l'étendue de la mer primitive.

Ce mouvement de relèvement semblerait s'être produit assez brusquement et n'aurait pas laissé de traces depuis Hirson jusque dans le Luxembourg, où il faut aller pour trouver le dépôt immédiatement supérieur aux schistes à Posidonomyes. Cette lacune, quoique très possible, aurait suffi à appeler l'attention sur cette question; mais, de plus, quand on examine la carte géologique du département des Ardennes dressée par MM. Buvignier et Sauvage, on s'aperçoit de l'embarras extrême où se sont trouvés ces auteurs lorsqu'il leur a fallu tracer la limite entre leur marne moyenne et leur marne supérieure dans l'ouest de ce département. Aucune ligne de séparation n'est tracée entre ces deux étages et les couleurs se fondent l'une dans l'autre en formant un nuage destiné sans doute à peindre aux yeux l'état de nos connaissances sur ce point. Il est vrai que ces deux marnes se ressemblent tellement à tous les points de vue qu'on ne peut les séparer et les auteurs de la carte ont agi sagement en ne cherchant pas plus longtemps à tracer une limite qui n'existe pas.

Leur attention aurait pourtant bien dû être éveillée sur ce point, quand ils ont vu que leur horizon de repère, leur calcaire ferrugineux, si infaillible et si utile pour séparer les deux marnes s'était arrêté court aux environs de Blombay

(1) Sauvage et Buvignier Statistique minéralogique et géologique des Ardennes in-8° 1842, p. 28-36.

comme ils l'indiquent du reste suffisamment sur leur carte. Il se posait tout naturellement à ce propos une série de questions auxquelles j'essaierai de répondre plus loin. Comment se termine le calcaire ferrugineux ? Est-ce une formation indépendante ou une lentille calcaire enclavée dans la marne? Cette assise se poursuit-elle plus loin en changeant d'aspect ou se termine-t-elle réellement en cet endroit? La marne située à l'ouest de sa terminaison lui est-elle inférieure ou supérieure ?

Quoiqu'il en soit de ces questions, MM. Buvignier et Sauvage, admettant que toutes les marnes qui se trouvaient à l'ouest de leur département étaient des marnes supérieures et que le lias moyen ou marne moyenne s'arrêtait à Maubert-Fontaine, laissaient supposer que les marnes noires qu'on observait aux environs d'Hirson étaient du même âge et l'on ne manqua pas de l'admettre.

En 1843, d'Archiac (1) rapporta en effet toutes les marnes liasiques du département de l'Aisne aux marnes supérieures : c'était une conséquence logique des travaux de ses prédécesseurs ; il n'éleva aucun doute sur leur âge et fut on ne peut plus affirmatif. « Ce sont des marnes pyriteuses, avec lits de calcaire marneux noirâtre contenant, comme fossile le *Belemnites paxillosus,* » le seul qu'il cite. et des ovoïdes ferrugineux. Or, nous sommes habitués à rencontrer l'un et l'autre dans le lias moyen: pourquoi donc la couche qui les renferme est-elle du lias supérieur ? Serait-ce parce qu'elle renferme de la pyrite ?

Un homme de la valeur de d'Archiac ne pouvait se laisser tromper par les apparences et ne se dissimulait pas la faiblesse du fondement sur lequel on s'appuyait pour appeler supérieures les marnes d'Hirson. Il examina les listes de

(1) Description géologique du département de l'Aisne, Mém. soc. géol. France 1re série T. V. p. 351.

fossiles données par Buvignier et Sauvage et il put s'étonner comme nous, de la bizarre distribution de la faune dans cet étage ; malheureusement les auteurs ne citent que fort peu de localités, mais on peut en extraire le tableau suivant qui fait ressortir la dissemblance qui existe sous le rapport paléontologique entre les marnes des différents endroits cités :

Fiize.	Signy.
Inoceramus dubius Ziet.	*Arca*
Posidonomya Bronni Goldf.	*Plicatula spinosa* Sow.
Ammonites heterophyllus Sow.	*P. ventricosa*, Münst.
	Spirifer signensis, Buv.
	Ammonites Turneri, Ziet.

Ces deux listes suffiraient pour déterminer l'âge de ces deux couches, si on les comparait aux couches analogues des environs ou d'autres régions mieux étudiées. Je ne crois pas que les Anglais prennent pour caractéristique de leur *Jet-Rock series* et les Allemands de leur *Posidonienschiefer* l'*Ammonites Turneri*. De plus l'on voit s'entrechoquer dans ces listes, d'ailleurs sans noms de localités :

Belemnites digitalis F.Biguet.	*Belemnites paxillosus* Schloth
B. tripartitus Schloth	*Belemnites apicicurvatus* Bl.
	B. breviformis Voltz.
	B. acutus Miller.

Aussi, dès 1856, d'Archiac émet des doutes sur l'âge que tous les géologues s'accordent à donner aujourd'hui encore aux marnes du bois de Prix et des environs de Signy-le-Petit.

« Quoique ces marnes, dit-il, représentent celles des départements voisins, de Grandcourt, etc., on doit y faire remarquer l'absence de certains fossiles les plus caractéristiques des dernières couches du lias, tel, entre autres, que l'*Ammonites*

bifrons, et la présence, au contraire, d'espèces propres au second étage, ou, du moins, qui s'y trouvent plus habituellement ; *il nous semble donc probable que, vers cette extrémité du groupe, les assises les plus récentes n'existent pas.* (1) »

Plus loin, dans une note (2) il dit avec une réserve prudente et courtoise : « Dans ces listes de MM. Buvignier et Sauvage, nous trouvons souvent des fossiles cités à des niveaux différents de ceux où ils se montrent habituellement ailleurs. Cette circonstance tient-elle à une distribution un peu différente sur cette limite du groupe ou à quelques erreurs de déterminations spécifiques ? C'est ce que nous ne pouvons dire. »

Le fait est évident : ces listes, nons l'avons montré, sont très hétérogènes ; d'Archiac l'explique de deux façons très possibles, mais il néglige une troisième hypothèse qui est assez sérieuse pour entrer en ligne de compte ; les fossiles cités n'ont-ils pas été ramassés dans deux assises différentes? J'ai ramassé des fossiles dans les diverses localités citées par Buvignier et Sauvage, je les ai étudiés avec soin et je puis affirmer que les déterminations de ces auteurs sont irréprochables et qu'elles seront telles pour tout esprit non prévenu qui fera la même étude sans connaître au préalable en quoi la faune du lias supérieur diffère de celle du lias moyen.

La distribution des animaux serait-elle différente dans des localités aussi voisines que Flize et Signy-le-Petit et surtout Prix? Pour ce qui regarde cette dernière localité, il n'y a aucune raison pour que la faune ait pu varier : Flize et Prix se trouvaient dans les mêmes conditions au point de vue des sédiments, de la profondeur des eaux et de tout ce qui peut avoir une influence sur le faune. Signy-le-Petit se trouve au contraire sur le rivage de l'Ardenne ; les dépôts qui s'y sont

(1) D'Archiac. Histoire des progrès de la géologie, vol. VI, p. 436, 1856.

(2) d'Archiac Op. cit. p. 437.

formés se trouvent au pied de la falaise paléozoïque, les animaux qui y vivaient ont peut être continué à s'y reproduire plus tard et plus longtemps que partout ailleurs. A la rigueur, on pourrait admettre ce raisonnement, quoique ce fut le seul point de l'Ardenne où cela se montrât, mais comme on le verra plus loin, on a aux environs de Signy la même succession de faunes qu'aux environs de Prix et de Mézières dans des couches identiques et se superposant de la même façon.

Il reste donc à prouver que le terrain des environs de Signy et d'Hirson est différent de celui de Flize.

Les prévisions de d'Archiac sur la non-existence du lias supérieur aux environs d'Hirson reçurent un commencement de vérification quelques années plus tard par la découverte du lias moyen. En 1861, M. Papillon, de Vervins, trouvait au N. d'Hirson un gisement coquillier analogue à ceux que l'on connaissait depuis longtemps dans le Calvados comme restes d'anciens rivages médioliasiques. Ce fut le même d'Archiac qui, par l'étude des fossiles recueillis par M. Papillon, démontra (1) l'identité des couches trouvées à Hirson et des dépôts de May, d'Amayé-sur-Orne, de Fontaine-Etoupefour, etc.

L'existence du lias moyen aux environs d'Hirson était donc prouvée, mais celle du lias supérieur n'en continuait pas moins à y être admise.

M. Edouard Piette, à la suite de la communication de d'Archiac, approuvant complètement les vues de cet auteur, montra (2) du reste que les dépôts de ce genre étaient assez nombreux sur le rivage de l'Ardenne en citant un gisement analogue et de même âge à Maubert-Fontaine, et le rapportant au commencement de l'époque du lias moyen. Mais il ajoute, sans toutefois en donner aucune preuve paléontolo-

(1) D'Archiac. Bull. Soc. géol. Fr. 2e série t. XVIII p. 567.
(2) Ed. Piette. Bull. Soc. géol. de France 2e série T. XVIII p. 567.

gique ou stratigraphique qu'à quelques pas de l'endroit où M. Papillon a rencontré ce gîte coquillier, il a trouvé lui-même les marnes supérieures.

Ainsi, en résumé, le lias moyen se continuerait le long du rivage de l'Ardenne formant des dépôts sporadiques dans les anfractuosités des schistes paléozoïques, mais ce qui dominerait dans cette région, ce serait le lias supérieur à l'état de marnes pyriteuses, formant une bande presque ininterrompue d'Hirson à Signy-le-Petit.

L'endroit le plus occidental où apparaisse le lias est situé entre Ohis et Petit-Loudier, sur la rive droite de l'Oise dans un ravin connu sous le nom de Queue-de-la-Broque. Il repose directement sur les schistes siluriens fortement relevés. Il commence par un banc de poudingue formé d'éléments provenant des terrains sous-jacents et pétri de débris de coquilles, de Belemnites, de Spiriferina qui le font rapporter au lias moyen.

Ce poudingue est séparé des couches paléozoïques par une mince couche ocreuse, résidu probable du lavage des continents avant le dépôt de la roche.

Cette roche passe peu à peu à un grès gris foncé ou brun, très dur avec bancs de lumachelle intercalés qui m'ont fourni :

Ammonites Capricornus Schl.

Belemnites paxillosus Schloth.

B. apicicurvatus Blainv,

Elle contient des galets à cassure terreuse, de couleur noirâtre qui ont quelque analogie d'aspect avec les phosphates découverts par M. Jannel (¹) dans le lias du département des Ardennes.

Ce grès est immédiatement recouvert par des marnes

(1) Jannel : Note sur la présence du phosphate dans le lias des Ardennes et de la Meuse. Ann. Soc, Géol. du Nord, t. VII, p. 201.



jaunes, où M. Rogine [1] a recueilli :

Belemnites clavatus *Belemnites breviformis* Voltz.

A l'endroit où la route de Neuve-Maison à Ohis traverse l'Oise, on voit sur la rive droite de la rivière l'oolithe inférieure reposer sur les marnes liasiques. Ces marnes sont bleues, pyriteuses, et renferment *Belemnites apicicurvatus* Blainv. Contrairement à ce que j'ai avancé précédemment [2], ces marnes appartiennent au lias moyen et non au lias supérieur (marnes de Flize), comme je le pensais à cette époque avec tous les géologues.

On ne peut voir les rapports directs de ces marnes du pont de Bergnowez avec les couches citées plus haut, pourtant, pour des raisons que je développerai plus loin, je les considère comme surmontant cet ensemble.

Dans les caves d'Hirson, on retrouve les mêmes marnes jaunes surmontant le lias moyen décrit par d'Archiac et contenant :

Belemnites unisulcatus *Belemnites breviformis.*

Ce sont ces marnes que M. Piette a rencontrées près du gîte coquillier trouvé par M. Papillon. Elles appartiennent, pour moi, au même niveau que les marnes jaunes du ravin de la Queue-de-la-Broque.

A Saint-Michel, à la carrière Fleury, entre la place et la filature Rochefort, les marnes qui surmontent immédiatement le lias moyen déjà connu renferment les mêmes Belemnites que les marnes des caves d'Hirson.

La tranchée du chemin de fer entre Saint-Michel et Montorieux a fourni à M. Rogine :

Belemnites paxillosus

(1) J'ai pu, grâce à l'obligeance de M. Rogine, prendre connaissance des Belemnites des environs d'Hirson qu'il a bien voulu m'envoyer en communication.

(2) A. Six: Compte-rendu de l'excursion dans les Ardennes. Ann. Soc. géol. du Nord. Tom. VI, p. 408.

A Watigny, on trouve sur la droite de la route qui mène à Hirson, derrière le château de la Cloperie, en descendant vers le Gland, des marnes bleuâtres qui renferment *Ammonites Davœi.*

Au nord des Fosses Rousseaux, à la Baudinerie, on voit de la marne blanche alternant avec des bancs de marnes bleuâtres contenant :

Belemnites apicicurvatus	*Pecten æquivalvis*
B. paxillosus	*Plicatula spinosa* Sow.

A l'entrée de Signy-le Petit, près du chemin qui mène aux Fosses Rousseaux, on rencontre une carrière de marnes noires renfermant des nodules de phosphate de chaux disséminés dans la masse et des rognons de pyrites qui s'altèrent rapidement à l'air. Les fossiles y sont assez rares et en mauvais état ; j'ai pourtant pu y déterminer :

Ostrea cymbium Lamk.	*Plicatula spinosa* Sow.
Pecten aequivalvis	*Belemnites breviformis* Voltz.
	B. apicicurvatus Blainv.

A l'ouest de la station de Signy-le-Petit sur le territoire de Fligny, le chemin de fer coupe en tranchée les marnes du lias Ce sont des marnes bleues épaisses d'environ 2 mètres surmontées par des marnes grises renfermant de nombreux ovoïdes ferrugineux. Les fossiles, en particulier les *Belemnites* y sont très communs ; on peut y ramasser :

Belemnites apicicurvatus Bl.	*Ostrea cymbium* Lk.
B breviformis Voltz.	*Pecten aequivalvis.*
B. clavatus.	*Linea aculicosta.*
Ammonites Davœi Sow.	*Gresslya.*

Cette tranchée nous montre la superposition des marnes à *ovoïdes* sur nos marnes à *Belemnites*. C'est le point le plus occidental où se montrent ces marnes ; plus loin elles disparaissent sous l'oolithe inférieure, près de Martin-Rieux.

La marnière des Soquettes, près des Basses-Soquettes (territoire de Tarzy), présente la coupe suivante :

Limon.	8m
Marne jaune feuilletée	0 40
Sable jaune	0 40
Lumachelle noirâtre	0 30
Marne jaune.	0 30
Marne noire	0 20
Calcaire marneux	0 10
Marne noire	1

Les fossiles sont très abondants comme individus, mais les espèces sont peu nombreuses ; je citerai :

Spiriferina Signensis Buv.
Sp. *rupestris* Desl.
Rhynchonella tetraedra Sow.

En remontant vers le Nord, vers les Hautes Soquettes, on rencontre des couches plus anciennes, et les couches supérieures disparaissent peu à peu. Ainsi, un puits creusé près de là a donné la coupe suivante :

Terre (limon)	6m
Marne bleue	5
Pierre bleue	0 50

L'eau s'est élevée à 4m.

Cette marne est la même que celle que nous avons vue à la base de la Castinière des Soquettes et que nous verrons au-dessus du calcaire à Eteignières.

Enfin la tranchée du chemin de fer près des Hautes Soquettes entame un calcaire sableux jaune recouvert de limon que je rapproche de celui d'Eteignières et que je pense, on le verra plus loin, du même âge que ceux d'Hirson (d'Archiac), et de Maubert-Fontaine (Ed. Piette).

Sur le chemin qui va de la Neuville-aux-Tourneurs à Beau-

lieu, après qu'on a traversé la route d'Hirson, on rencontre sur la gauche un petit bois situé sur des marnes jaunâtres renfermant des plaquettes de lumachelle ferrugineuse analogues à celles qu'on ramasse à Blombay en montant la côte et qui sont pétries d'*Astarte striatosulcata.*

Au coude de la route, près du passage à niveau de Pont-d'Any, une marnière présente dans des marnes bleues la petite *Belemnite* des caves d'Hirson, et

Belemnites apicicurvatus.	*Pecten textorius.*
Spirifer tumidus v. Buch	*P. aequivalvis.*
Spiriferina oxygona Desl.	*Ostrea cymbium.*

La tranchée du chemin de fer situé à l'Ouest du ruisseau de la Demi-Verge est formée par des grès argileux, noirs, alternant avec des marnes noires contenant *Ostrea cymbium.*

Au sud d'Eteignières, on rencontre une carrière formée de deux parties : la partie inférieure, composée de poudingues calcaires, de lumachelles et de calcaires ferrugineux est exploitée comme castine. On y distingue, entre autres fossiles, une grande huître triangulaire qu'on rencontre à la partie supérieure du calcaire sableux de Sedan et

Pecten disciformis.	*Cardinia*
Ostrea cymbium roulées.	*Spiriferina oxygona* Desl.
Plicatula spinosa.	*Axosmilia multiradiata* Edw. et Haime.

Ce gisement est remarquable au point de vue de la faune, en ce que les animaux qui prédominent sont des polypiers qui y forment de véritables bancs ; les *Cardinies* très nombreuses sont peut-être celles que M. Piette a rencontrées près d'Any et qu'il rapporte au lias à *Ammonites bisulcatus.*

Je rapporte ce gisement à la base du lias moyen et l'assimile à celui que d'Archiac a décrit à Hirson et à celui que M. Piette a signalé près de Maubert-Fontaine.

La partie supérieure de la carrière est exploitée pour les besoins de l'agriculture; c'est une marne noire compacte dans laquelle des veines sableuses sont intercalées et qui contient entre autres fossiles :

Plicatula spinosa Sow. var. *Rhynchonella tetraedra* Sow.

Voici du reste la coupe de cette carrière :

1 Marne noirâtre feuilletée avec bancs calcaires irréguliers	2m
2 Calcaire coquillier, nombreux nodules ferrugineux, Cardinies	0 40
3 Marne jaunâtre	0 40
4 Marne noire argileuse	0 40
5 Calcaire marneux en plaquettes	1
6 Marne noire argileuse	1
7 Calcaire marneux en plaquettes entremêlé de galets et passant à l'état de poudingue ferrugineux	2

Si l'on descend par la route d'Hirson, on trouve contre la gare d'Auvillers-Rumigny une tranchée qui entame des calcaires jaunes sableux contenant :

Rhynchonella tetraedra Sow. *Terebratula subpunctata* Dav.
Pecten. *Plicatula spinosa.* Sow.

Ces calcaires sont les mêmes que ceux de la carrière précédente et ressemblent quant à l'aspect entièrement au n° 5 de la coupe; on y rencontre aussi les *Cardinies* de cette couche.

A la tranchée marquée par la borne 175, le chemin de fer traverse des marnes contenant :

Belemnites apicicurvatus Bl. *Pecten acutiradiatus.*
B. umbilicatus Blainv *P. aequivalvis.*
B. clavatus Blainv. *Ostrea cymbium.*
Plicatula spinosa Sow. *Pentacrinus basaltiformis.*

Ce sont les marnes à *Belemnites* que nous avons rencontrées dans la tranchée de Signy et rattachées au niveau de Mohon.

Au Nord de la demi-Verge, des marnes noires avec calcaires noirs intercalés en lits assez minces renferment :

Ostrea cymbium Lk. roulées.
Pecten textorius.
Belemnites breviformis.
Spirifer tumidus v. Buch.
Tisoa siphonalis ?

Ce dernier fossile est si mal conservé que j'hésite beaucoup à le reconnaitre pour tel : il répond bien extérieurement aux figures données par Dumortier ; mais je n'oserai affirmer sa présence ou son absence dans ces couches qu'après avoir comparé, s'il m'est possible, mes échantillons avec les types. Ce Spongiaire se trouverait ici au même niveau que dans le bassin du Rhône, caractérisant la partie supérieure du lias moyen avec le *Pecten aequivalvis.*

A la sortie de Maubert-Fontaine, sur la route d'Hirson, on voit une ancienne exploitation de grès ferrugineux contenant :

Belemnites acutus Mill.
Ostrea cymbium Lamk.
Plicatula spinosa Sow.
Cardinia.
Pecten disciformis Schloth.
Spirifer Walcotti Sow.

En descendant vers Etales, on voit des bancs de grès alternant avec des argiles schisteuses appartenant encore à cette zone et formant la base du lias moyen dans cette région. Dans une marnière située à l'ouest du moulin, un calcaire sableux jaune renferme :

Pecten aequivalvis.
Harpax laevigatus Desl.
Ostrea cymbium.
Terebratula.

Peu à peu les bancs deviennent argileux et à Rogicamp les puits sont dans la marne. Au pont de Rogicamp, la Sormonne

coule dans une marne argileuse avec bancs solides intercalés et contenant des ovoïdes. Elle renferme :

Belemnites paxillosus Schloth.	*Terebratula subpunctata* Dav.
B. breviformis Voltz	*Waldheimia*
Ostrea cymbium Lmak.	

Un peu plus au sud on rencontre des marnes noires avec :

Spirifer signensis Buv.	*Plicatula spinosa* Sow. Var.
Sp. rupestris Desl.	*Pecten textorius.*
Rhynchonella tetraedra Sow.	*P.* 2 *sp*
Ostrea sportella Dum.	*Belemnites apicicurvatus* Bl.
Ost. cymbium Lamk (petites, roulées et très déformées.)	

En montant vers Blombay, les marnes ne renferment plus de fossiles, mais elles sont très riches en ovoïdes et passent insensiblement à des marnes schisteuses noirâtres renfermant de petits lits de lumachelle ferrugineuse pétrie d'*Astarte striatosulcata* Rœm. On y rencontre :

Spirifer tumidus v. Buch	*Pecten aequivalvis.*
Spiriferina oxygona Desl.	*Plicatula spinosa* Sow.
Terebratula subpunctata Dav.	*Astarte striatosulcata* Rœm.
Rhynchonella tetraedra Sow	*Belemnites apicicurvatus* Bl.
Ostrea cymbium Lamk.	*B breviformis* Voltz.
Avicula.	*Ammonites planicosta.*
Lima.	

En descendant de Blombay vers Laval-Morency, on traverse d'abord de grandes marnières ouvertes presque au sommet de la colline, à la hauteur de Blombiseux. On y exploite des marnes d'un bleu noirâtre contenant des nodules ferrugineux et

Belemnites paxillosus Sch.	*P. acutiradiatus.*
Pecten aequivalvis.	*Limea acuticosta* Goldf.

Gresslya (la même que celle de la tranchée de Signy.)	*Ammonites planicosta.*
Rhynchonella tetraedra Sow.	*Pentacrinus basaltiformis* Mill
Rh. variabilis Schloth.	

En continuant à descendre, on arrive près d'un bois situé à gauche de la route, et planté sur des marnes jaunes argileuses, dont les fossiles sont très fragiles et ne peuvent se rapporter, sauf quelques espèces plus dures qui ont résisté telles que :

Ostrea cymbium Lk.	*Belemnites clavatus* Blain.
Plicatula spinosa Sow.	*B. apicicurvatus* Blainv.
Pecten aequivalvis.	*B. breviformis* Voltz.
Belemnites paxillosus Schloth	*Ammonites planicosta.*

Dans une marnière abandonnée, située à droite du chemin qui va de Maubert-Fontaine à Marby, près de la Sormonne, on exploitait des marnes noires très fossilifères qui ont pu me fournir :

Spirifer oxypterus Buv.	*Plicatula spinosa* Sow.
Sp. tumidus v. Buch.	*Pecten acutiradiatus.*
Sp. rostratus.	*Belemnites apicicurvatus* Bl.
Rhynchonella tétraedra Sow.	*B. paxillosus.*
Ostrea sportella Dum.	*B. breviformis* Voltz.
O cymbium Lk.	*B. exilis* ? d Orb.

Au-dessus de ces couches, en montant vers Marby, des marnes noires schisteuses exploitées renferment :

Spirifer tumidus v. Buch.	*Belemnites paxillosus* Schloth.
Leptaena ind.	*B. umbilicatus* Blainv.
Waldheimia numismalis Lk.	*B. elongatus.*
W. Sarthacensis d'Orb.	*B. breviformis* Voltz.
Ostrea cymbium Lk. roulées.	*Cidaris.*
Avicula cycnipes Phill.	*Pentacrinus basaltiformis* M.
Limaea acuticosta Goldf.	*Tisoa siphonalis* ? Dum.
Cerithium	

En montant la côte, les marnes noires se chargent d'ovoïdes ferrugineux analogues à ceux de Blombay, des bancs de lumachelle viennent s'y intercaler, puis elles passent peu à peu à des marnes pyriteuses et schisteuses semblables à celles de Bombay, qu'on exploite pour les besoins de l'agriculture et qui ressemblent tout à fait aux marnes de Flize ; elles en diffèrent pourtant en ce que l'on n'y rencontre pas les nodules calcaires pétris d'*Ammonites pyriteuses* du lias supérieur, par l'absence de la *Posidonomya Bronni* et des débris de reptiles si caractéristiques et enfin par la faune. J'y ai ramassé, en effet, outre de très grands *Pecten aequivalvis*

Belemnites paxillosus Schloth.
B. breviformis Voltz.
Rhynchonella tetraedra So.
Waldheimia sarthacensis d'O.

On trouve enfin à Rouvroy, dans la vallée, des marnes noires avec :

Plicatula spinosa Sow.
Spirifer oxypterus Buv.
Spirifer rostratus.

Le lias forme donc dans l'ouest de l'Aisne et des Ardennes une épaisse masse argileuse dans laquelle sont creusées les vallées de la Sormonne et du Gland dont les alluvions cachent une grande partie des terrains secondaires. Cette masse argileuse constitue le lias moyen et correspond exactement au *middle* lias des Anglais partant de la zone à *Ammonites Jamesoni* et s'élevant jusqu'à la zone à *Ammonites spinatus* inclusivement. La base de l'étage est calcaire et ne se voit qu'en quelques points de la côte où ils ont été laissés par les dénudations qui n'ont cessé de se produire sur ces couches depuis l'époque de leur dépôt. Ces sédiments de rivage se rencontrent au pied des falaises paléozoïques le long de la côte et en suivant les contours. On les suit depuis Chilly jusqu'à Hirson en passant par Etales, Maubert-Fontaine, Eteignières. Ils sont caractérisés par la présence de grandes

Cardinies que l'on rencontre partout à ce niveau et de spiriférines à grosses côtes. C'est la terminaison supérieure de la grande masse de calcaires sableux qui s'étend à l'est et l'équivalent des calcaires de Semeuse et de Vivier-au-Court.

Ce calcaire est immédiatement recouvert par des marnes argileuses noirâtres sur le bord des continents comme à Eteignières, bleuâtres ou jaunes vers la pleine mer et caractérisées par l'abondance des *Belemnites*. Cette zône est celle que l'on observe entre Blombay et Laval-Morency et que l'on suit le long du rivage par Etalle, Maubert-Fontaine, Eteignières, Signy-le-Petit, Watigny, St-Michel, jusqu'à Hirson et Ohis. Le type de cette zône est représenté plus à l'Est par les marnes de Mohon.

Au-dessus, viennent les marnes à *ovoïdes* beaucoup moins épaisses dans cette région que partout ailleurs et enfin couronnant tous ces dépôts le calcaire ferrugineux, qui ne mérite plus son nom parce qu'il est en grande partie à l'état de marnes noires ; l'abondance du *Spirifer tumidus* et du *Pecten aequivalvis* peut servir à le caractériser.

Le calcaire, base de l'étage, est le dépôt qui s'étend le plus loin ; les autres couches sont en retrait les unes sur les autres ; les marnes à *Belemnites* et le calcaire sous-jacent s'étendent jusqu'à Ohis (ravin de la Queue-de-la-Broque) ; les marnes à *ovoïdes* s'arrêtent à Fligny et les marnes à *Spirifer tumidus* ne dépassent pas la Neuville-aux-Tourneurs ; ce sont là les étapes successives de la mer liasique, lorsqu'elle s'éloigna du plateau de l'Ardenne pour se réunir vers le centre du bassin dans le relèvement dont nous avons parlé plus haut.

Ainsi, pour résumer, l'Ardenne qui depuis l'époque triasique s'enfonçait lentement vers l'Ouest, éprouva au commencement de l'époque du lias moyen un mouvement en sens inverse et la mer dut se réfugier vers le centre du bassin pour revenir sur son ancien rivage au début de la période oolithique.

M. **Ch. Barrois** fait observer, au sujet de la communication de M. Six, l'intérêt que présente pour la géologie du Nord de la France, la grande extension de la zone à *Sp. signyensis*, qui s'avance plus lojn au nord que les marnes de Flize, et pénétre seule jusque dans le Dép. de l'Aisne. Cette découverte modifie bien les idées admises jusqu'ici sur l'extension réciproque de ces zônes. Dans la carte géologique de Réthel qu'il vient de publier, M. Barrois a indiqué les marnes de Flize (l^4) d'une manière continue au-dessus des marnes grises (l^3) à *Spir. oxypterus* (1) parce qu'il a reconnu en deux points aux environs de Blombiseux les *marnes de Flize* bien caractérisées et qu'il y a ramassé : *Rhyn. tetraedra*, *Pos. Bronni*, *Bet. tripartitus*, *Am. Holandrii*, *Am. serpentinus*.

On doit donc admettre que cette marne de Flize s'est étendue aussi sur tout le coin N.-E. de la feuille de Rethel ; le village de Marby est le seul où je n'ai pas constaté son existence. J'y ai continué, ajoute M. Barrois, le tracé de cette zone, faute d'affleurements et faute de connaître les faits découverts depuis, au nord, par M. Six : l'hypothèse la plus vraisemblable était d'admettre la continuité de cette zone dans une commune sans affleurements et où les couches encaissantes du lias et de l'oolite restent horizontales.

MM. **Mariage, Gravis** et **Marcel Bertrand**, sont élus membres de la Société.

Séance du 1er Juin 1881.

M. **Gosselet** lit la note suivante de la part de M. Jannel.

---

(1) J'avais été frappé en 1877 de l'extension de cette zone (Ann, Soc. du Nord T. *V*. p. 141, en note) ; je rapportais alors le lias d'Hirson à la zone à Davoei de D. Brauns.

De la connexité de quelques **dépôts diluviens** *avec le* **poudingue liasique** dans les Ardennes,

par **M. Jannel.**

MM. Sauvage et Buvignier et après eux MM. Piette et Gosselet, signalent un lit de brèche et de poudingue au contact du lias et des terrains primaires. Ces savants admettent avec raison que la mer liasique a rencontré ce diluvium tout formé et y a seulement mélangé ses sédiments.

En effet, un premier lit de grès calcaire d'apparence saccharoïde, celluleux, à *Ammonites angulatus*, polypiers, cardinies, gastéropodes, empâte de nombreux galets et débris de roches anciennes et passe à un conglomérat dont les éléments sont variables de grosseur et d'adhérence, mais ne décèlent plus de fossiles ou de fragments liasiques.

Là aussi, où le calcaire sableux est en contact, le premier lit se présente avec les mêmes caractères mixtes.

En prolongement de cette couche arénacée et souvent bien au delà des limites du lias, s'étendent d'autres dépôts qui se rattachent si intimement aux premiers, qu'on est fondé de leur attribuer aux uns et aux autres le même mode et la même époque de formation.

Quelques exemples permettront d'appuyer cette hypothèse.

1° A l'est de Villers-Cernay, en suivant le chemin de la scierie, on rencontre successivement :

Calcaire à gryphées arquées.
Grès liasique inférieur.
Dépôt diluvien.
Argile plastique.
Revinien :

La liaison des grès et du diluvium peut être constatée par les nombreux débris qui parsèment les champs.

Des blocs de $0^m.50$ d'épaisseur offrent par moitié le grès calcaire caractéristique déjà décrit, à polypiers et galets de quartzite et le conglomérat sans fossiles adhérent. D'autres blocs de conglomérat semblable au précèdent mais isolés de tout calcaire se mêlent au diluvium ; enfin ce dernier, plus ou moins meuble s'étend sur plusieurs centaines de mètres à l'Est du lias. Quelques excavations facilitent son étude : il semble déposé par petits lits de sable et de galets alternants et à inclinaisons diverses, ce qui indiquerait un régime variable dans les courants qui l'ont amenés. Des incrustations ferrugineuses le parcourent et lui donnent par place l'aspect d'un minerai. Il ne contient aucun fossile et paraît exclusivement composé de revinien, schiste, quartz laiteux, quarzite noir ou altéré, simple ou pyritifère, variant de zéro à un décimètre cube. Sa puissance moyenne est de 2 m.

Au contact du revinien on remarque une couche très argileuse, blanchâtre ou ocreuse, sans traces organiques, et formée aux dépens du terrain sous-jacent.

Le diluvium de Villers-Cernay ne peut être confondu avec celui de la Meuse. Ce dernier présente une composition très complexe ; quartzite revinien, grès liasique à polypiers, gryphées arquées, fragments et fossiles jurassiques, tels que lumachelle *à Ostrea acuminata*, nérinées, belemnites, galets de granit rose à grain fin, ossements divers, dents d'*elephas primigenius*. Ce diluvium, tel qu'on l'exploite à Nouvion est incontestablement quaternaire au moins sur partie de son épaisseur.

2° On retrouve à St-Menges un dépôt diluvien liasique. On peut l'observer au sortir du village, à l'ouest, dans le chemin de la ferme, du champ de la Grange. Là, son épaisseur moyenne est de $1^m,50$ mais dans le pays, des puits l'ont traversé sur près de 4 mètres.

La partie inférieure est plus ou moins agrégée et les galets

de la base sont assez gros. La partie supérieure très résistante se lie intimement au grès poudingue à polypiers, *Amm. angulatus*, et galets de quartzite. Au nord du village, ce dernier banc empâte des fragments de plusieurs décimètres cubes.

Tout le dépôt paraît formé de revinien sans fossiles ni mélange liasique.

3° A Bosséval, les champs qui avoisinent le pays au S.-E. sont tapissés de galets reviniens et de quelques quartzites verdâtres gédinniens.

4° Presque tout le bois dit de Cons-la-Grandville, recèle un dépôt remarquable, meuble et congloméré.

A 800 m. au nord du village, de nombreuses gravières le mettent au jour sur 2 à 3 m., son épaisseur est bien plus considérable à l'embranchement des deux routes de Gespunsart, une gravière abandonnée subsiste également plus au nord au coude de l'ancienne route.

Le sable et les galets de toutes grosseurs sont assez régulièrement disposés ; cependant la tranchée de la route montre à l'Est, une épaisse assise sableuse qui termine le dépôt.

Au milieu des éléments reviniens qui dominent, on remarque quelques grès feldspathiques gédinniens. Il faut également noter les blocs ou galets d'un grès particulier, diversement troués, épars à la surface et sur lesquelles je reviendrai. Les blocs ni le diluvium ne contiennent de fossiles,

5° Au nord et à l'est d'Aiglemont, en regard de la Meuse, on voit encore le grès, le poudingue et le conglomérat, mais sur une faible épaisseur, puis le grès troué qui paraît s'avancer sur le lias.

6° Dans le bois de la Havetière, à l'embranchement du chemin d'Etion et de la route de Monthermé, un diluvium

important, meuble, présente les mêmes caractères et la même composition qu'à St-Menges et ne saurait en être séparé.

Le grès liasique n'existe plus en ce point, il est remplacé par une couche argilo-sableuse.

7° Il convient d'assimiler à tous ces dépôts, celui du bois dit de Neumanil, celui du plateau à l'O. de Thilay, le conglomérat du bois des Manisses, ceux des hauteurs du Ham, celui du plateau de Foisches malgré ses grès troués. Tous ne contiennent que des éléments primaires et sont sensiblement déposés à la même altitude.

J'ai également reconnu le calcaire sableux avec poudingue à Etales et Chilly, et les champs qui s'étendent entre ces villages montrent de nombreux galets reviniens mélangés de grès troués. Le ruisseau qui se jette dans la Sormonne entre ces deux pays roule en outre du schiste chloriteux.

Les quelques dépôts qu'on rencontre plus à l'O. sont plus récents. Je rappellerai celui de la carrière sud d'Eteignières qui présente une accumulation sans ordre avec silex blonds, plus ou moins cariés, non roulés, qui rappellent ceux de Sézanne (Marne).

En résumé, parmi les différents dépôts diluviens ou littoraux des Ardennes, il en est qui certainement ont précédé l'apparition du lias, reconnaissables encore malgré les changements qu'y ont apportés les remaniements et dénudations postérieurs.

Il est bon de rappeler qu'à Prix, dans un sondage pour la recherche de la houille, on est tombé sur un lit de gravier à la profondeur de 143 mètres, après avoir traversé tout le lias. Cette couche a donné lieu à une eau jaillissante et salée.

Couche plastique liasique.

La couche plastique à veines ferrugineuses de Villers-Cernay paraît circonscrire le poudingue et on la retrouve bordant le lias là où le diluvium n'existe pas. Je la citerai à St-Menges, au Mazy, à l'E. de Gernelle, dans le bois de la Havetière, sur le chemin de Maubert au Haut-Taillis, à la base du dépôt dans la carrière sud d'Eteignières. Sa composition est partout la même. Elle contient à l'état pâteux et reconnaissable encore du schiste et du quartzite pyritifère revinien blanc ou rose, et pourrait peut-être être utilisée pour briques réfractaires si elle offrait plus d'épaisseur.

Schistes euritiques et chloriteux.

J'ai parlé du schiste chloriteux du ruisseau entre Etales et Chilly, nul doute qu'en remontant le ruisseau on arrive à un gisement.

En attendant de nouvelles recherches, je signalerai un gisement à 1 kil. N. d'Etales dans le chemin de ce village à Maubert. On voit au milieu du schiste revinien en deux points distants de quelques mètres du schiste euritique grisâtre, du schiste chloriteux jaune, altéré et de l'amphibolite rouge à pointillé blanc également altérée.

A 1200 mètres N. de Maubert, dans la rectification en tranchée du chemin du Haut-Taillis, un dépôt de schiste revinien remanié contient de nombreux débris de schiste chloriteux jaunâtre altéré, ce qui indiquerait dans les environs un gisement sans doute en relations avec les précédents.

M. **Ortlieb** présente quelques observations au sujet de l'infiltration des argiles dans les substances poreuses.

M. **Lignier** élève de la Faculté, lit le compte-rendu de l'excursion faite dans le département des Ardennes pendant le mois d'Avril 1881.

Séance du 22 Juin 1881.

M. **Gosselet** lit une note de M. **Defernez** sur une tombe romaine.

M. **Ch. Maurice** présente un exposé des recherches de M. Branco sur l'embryogénie et les affinités des Céphalopodes fossiles.

M. **Ch. Barrois** expose les caractères lithologiques des terrains sédimentaires des Asturies.

M. **Six** fait un résumé des études de M. Blake sur la comparaison du jurassique supérieur anglais avec celui du bassin de Paris.

Comparaison du Jurassique supérieur d'Angleterre avec celui du Continent, par le Rev. **J. F. Blake** (1),

1re partie : Le bassin de Paris.

M. Blake vient de présenter en Avril dernier à la Société Géologique de Londres, un travail sur la comparaison du terrain jurassique supérieur d'Angleterre avec celui du continent ; dans la séance du 27, il a exposé ses idées sur le bassin de Paris ; cette question nous intéressant particulièrement, j'ai cru devoir en entretenir aujourd'hui la Société.

De nombreuses monographies détaillées de diverses régions jurassiques du bassin de Paris ont été publiées dans notre pays, et les diverses couches constituant le jurassique supérieur ont été décrites avec beaucoup de détails et d'exac-

---

1 On the Correlation of the Upper Jurassic Rocks of England with those of the Continent, by the Rev. J. F. Blake, M. A., F. G. S. Part. I. The Paris basin. Abstracts of the Proceedings of the Geol. soc of London 1880-81, p 71. Cette note est presque entièrement traduite des extraits des procès-verbaux de la Société Géologique de Londres.

titude par MM. Pellat, de Loriol, Royer, Tombeck, Cotteau, Hébert, de Lapparent, etc. Il s'agissait de passer successivement en revue toutes ces descriptions, et de comparer chaque division établie avec le type anglais. C'est ce travail minutieux qu'à entrepris M. Blake à l'aide d'une subvention du « Fonds gouvernemental pour recherches scientifiques. »

Dans sa note, M. Blake considère cinq régions différentes du bassin de Paris : 1° le bord méridional ; 2° les Charentes ; 3° La Normandie ; 4° le pays de Bray ; 5° le Boulonnais.

1. *Bord méridional.* — Ce bord part des Ardennes, traverse la Meuse, l'Yonne, etc pour se terminer dans le Cher. Dans les Ardennes, l'oolithe ferrugineuse de Launois, Vieil-St-Remy (z. à *Amm. cordatus*), correspond à l'« Osmington oolite et aux calcaires inférieurs et couches de passage du Yorkshire, l'oxfordien moyen sous-jacent (zone à *Amm. Lamberti* ; gaize de Neuvizy et de Lalobbe) étant l'équivalent du « Lower Calcareous Grit. » Au-dessus, vient immédiatement le Coral rag (Puiseux), à *Cidaris florigemma* et c'est entre les deux couches que se trouve la lacune stratigraphique et paléontologique considérée par M. Hébert (les mers anciennes et leurs rivages), comme formant la limite entre les deux étages. Le corallien est une formation bien nette et très distincte, quoique son caractère saillant soit d'être extrêmement variable au point de vue de la composition lithologique. Il peut se diviser généralement en deux groupes, le Coral rag et les « supracoralline beds », couches supracoralliennes, ordinairement formées par les couches à *Dicerates* ; dans l'Yonne pourtant, les *Dicerates* commencent à se montrer plus bas et accompagnent d'abord le *Cidaris florigemma* et les massifs de coraux, qui s'y introduisent peu à peu, au fur et à mesure que l'on s'approche de l'ouest. Cette partie de la série a été décrite dans la Haute-Marne comme très différente, mais M. Blake n'admet pas en tout point les détermi-

nations stratigraphiques de M. Tombeck, il ne considère notamment l'oolithe de la Mothe que comme étant la continuation des « supracoralline beds » à *Diceras* qu'il regarde comme recouvrant uniformément les marnes à *Ammonites Marantianus ;* ces marnes sont oxfordiennes et ne recouvrent jamais les couches supracoralliennes.

Toute cette série tend à se fondre en un calcaire lithographique sans fossiles, formant un ensemble dans lequel on ne peut plus faire de divisions. Les couches de l'Astartien et du Virgulien se suivent régulièrement tout le long de ce rivage et le sous étage ptérocérien n'y apparaît que rarement bien marqué dans le Virgulien ; les couches astartiennes ont du reste plus de rapports avec les couches sous-jacentes qu'avec le Virgulien. Au-dessus de ces couches, viennent les calcaires jusqu'ici appelés Portlandiens dans lesquels on a pu reconnaître deux zones constantes ; les oolithes vacuolaires qui surmontent immédiatement cette masse calcaire, peuvent seules, suivant M. Blake, être rapportées avec certitude au Portlandien anglais. L'ensemble des couches du jurassique supérieur est éminemment calcaire sur ce bord et on ne voit presque nulle part d'argile bien caractérisée.

2. *Les Charentes.* — Dans ces deux départements, la partie inférieure est calcaire et les différences entre les diverses parties de toute cette masse sont très légères ; la partie supérieure, près de Cognac et dans l'île d'Oléron, montre des couches qui peuvent être comparées aux vraies roches portlandiennes d'Angleterre.

3. *Normandie.* — La suite des couches est ici complète, depuis le véritable Oxford-clay de Dives jusqu'au Virgulien du Hâvre et la ressemblance de cet ensemble avec la série du Dorsetshire est très remarquable. L'oolithe de Trouville est l'exact représentant de l' « Osmington oolite » avec les

grès de Nothe sous-jacents ; mais la place de l'argile de Sandsfoot est prise par le vrai Coral rag dont la position précise dans la section de Weymouth est ainsi déterminée. Les « supracoralline-beds » correspondent aux sables de Glos et les couches astartiennes aux bancs à *Trigonies* du Hâvre, exacts représentants des couches de passage du Kimmeridge.

4. *Le pays de Bray.* — On n'a rien vu dans cette région en dessous du Virgulien ; l'auteur considère les premières couches soi-disant portlandiennes comme étant à un niveau inférieur à celui que leur assigne M. de Lapparent, à cause de leur ressemblance avec les roches de Boulogne. Les véritables roches Portlandiennes se présentent à l'état de grès ferrugineux avec *Trigonia gibbosa.*

5. *Boulonnais.* — Le calcaire d'Houllefort est d'après M. Blake, l'équivalent de l' « Osmington oolite » ; le coral rag de Brucdale est considéré comme parallèle à celui du mont des Boucards, les calcaires dits du mont des Boucards étant supracoralliens. L'Astartien y est représenté par l'oolithe à *Nerinées* (d'Hesdin l'Abbé) et le grès de Wirvigne. M. Pellat a déjà comparé les parties supérieures de la série.

Comme résumé de ce travail, le lower calcareous grit et presque toute la coralline oolite doivent former la division supérieure de la série oxfordienne sous le nom d' « Oxford grit et d'Oxford oolite. » Le corallien se compose de deux parties : le coral rag et les « supracoralline beds » Le kimméridien doit renfermer l'Astartien et le Virgulien, donl le Ptérocérien n'est qu'une sous-zone ; le Kimmeridge supérieur et l'argile d'Hartwell avec le « Portland sand » doivent former une nouvelle subdivision pour laquelle M. Blake propose le nom de Bolonien, le type, tant septentrional que méridional, étant parfaitement représenté à Boulogne ; on peut diviser ce Bolonien en supérieur et inférieur. Le vrai calcaire Portlandien et les

couches de Purbeck doivent être réunis en un seul groupe, formant ainsi le Portlandien inférieur et supérieur, quoique les couches de Purbeck soient d'eau douce ; ce caractère se retrouve du reste dans des parties du vrai Portlandien bien caractérisé.

Ainsi que l'a fait remarquer M. Hudleston à la suite de la lecture de M. Blake, la coïncidence entre les faunes de ces couches dans des régions aussi éloignées est très remarquable. Les observations de M. Blake tendent à appuyer les idées de M. Hébert plutôt que celles de M. de Loriol, quant à l'importance du Coral rag comme formation. M. Hudleston, tout en admettant les comparaisons que fait M. Blake entre le jurassique supérieur anglais et celui des Ardennes, ne peut admettre la suppression du Ptérocérien, ni s'accorder avec l'auteur pour faire rentrer la plus grande partie du Kimmeridge clay dans son Bolonien. Ce dernier est appelé Portlandien inférieur par tous les géologues français qui le considèrent comme le dépôt normal et caractéristique, tandis que le Portlandien du sud de l'Angleterre, situé à un horizon plus élevé, présente le développement le moins constant et marque par conséquent plus exactement la fin de l'époque.

Nous pensons en effet avec M. Blake que le nom de Portlandien attribué au Bolonien a été une source continuelle d'erreur et qu'il faut fixer définitivement et exactement la position et la composition du type de Portland. Quant au Bolonien, cet étage intercalé répond au besoin que l'on avait de classer ce que le Portlandien type et le Kimméridien réduit à l'argile du Kimmeridge avaient de trop.

Ce n'est en effet pas d'aujourd'hui qu'on s'est aperçu que le Portlandien français ne correspondait pas du tout au type de l'étage pris à Portland. Marcou, en 1856, dans ses *lettres sur le Jura* faisait remarquer que le groupe Portlandien ne correspondait pas du tout au Portland stone, de même que le groupe Kimméridien n'était pas l'équivalent du Kimmeridge

clay, et il établissait le synchronisme des couches du Jura avec celles du Dorsetshire de la manière suivante :

	Jura	Dorsetshire
Groupe portlandien.	Calcaires portlandiens	Purbeck beds
	Marnes portlandiennes	Portland Stone
Groupe kimméridien	Calcaires kimméridiens	
	Marnes kimméridiennes	Kimmeridge clay

M. **Ch. Barrois** présente des concrétions de carbonate de chaux pur, trouvées à Bouvines, au-dessus des marnes à *T. gracilis* et dans une argile analogue à l'argile à silex.

Séance du 6 Juillet 1881.

M. **Boulanger** est élu membre de la Société.

M. **Carton** fait part à la Société d'observations faites à Ochies près de La Bassée.

Séance extraordinaire de la Société Géologique du Nord
à **Arras**, *le* 10 *juillet* 1881.

Après une excursion à Monchy-le-Preux, la séance est ouverte à 4 heures dans une salle du Palais Saint-Waast.

M. Bertrand président, lit le discours suivant :

Discours de M. **Bertrand**, *Président.*

MESSIEURS ET CHERS COLLÈGUES,

Votre amitié, votre très grande bienveillance, m'ont imposé l'honneur de présider la réunion extraordinaire que la Société Géologique du Nord tient cette année dans la ville d'Arras ; pourtant, vous le savez tous, c'est en élève que

j'étais venu m'engager parmi vous, et c'est à titre d'élève que j'y suis encore. Par une contradiction bien singulière, au lieu d'écouter aujourd'hui, c'est moi qui prends la parole, c'est moi qui suis chargé de vous apprendre quelque chose de nouveau. Accordez-moi toute votre indulgence ; j'y ai bien droit, puisque c'est vous-mêmes qui, m'appelant au fauteuil présidentiel, me forcez de vous parler comme si j'étais un de vos maîtres.

D'où vient me direz-vous qu'un botaniste de profession croie nécessaire d'apprendre la Géologie, regarde comme indispensable d'écouter les leçons de ses maîtres les plus vénérés ? Et pourquoi, d'autre part, la Société géologique du Nord a-t-elle cru devoir prendre cette année comme président, le professeur de Botanique de la Faculté des sciences de Lille ? — Existe-t-il donc entre ces deux sciences, Géologie et Botanique, des rapports tellement étroits que l'une comme l'autre ne puisse donner tous ses progrès, sans connaître les progrès de sa sœur ? Les méthodes de ces deux sciences, leurs plus récentes découvertes, vont vous répondre pour moi.

Vous savez tous comment un géologue procède pour établir l'ordre de superposition des terrains sédimentaires d'une contrée assez étendue. Il choisit tout d'abord une région type très limitée, celle-là où les divers horizons géologiques qu'il peut s'attendre à rencontrer sont les plus nombreux et les moins tourmentés. Il relève alors directement au compas et à la boussole l'ordre de superposition des diverses couches qu'il peut observer dans la région choisie ; puis il dresse un tableau qui résume en quelque sorte l'ensemble de ses recherches. Pour que ce tableau soit réellement utile, chaque couche doit y être notée avec l'ensemble de ses caractères, c'est-à-dire :

Avec l'indication des nappes entre lesquelles elle est comprise,

Avec la description détaillée de ses contacts contre les horizons qui la précèdent et contre ceux qui la suivent,

Avec l'orientation générale des lignes de plus grande pente de sa masse et le plongement de ces mêmes lignes sous l'horizon,

Avec sa macrostructure et des renseignements précis sur la nature des roches qui la constituent,

Enfin avec l'indication détaillée des restes d'êtres organisés que la couche contient et la disposition que ces êtres affectent dans cette couche.

Les premières de ces indications nous fournissent ce que l'on appelle les caractères stratigraphiques de la couche.

La macrostructure de la couche et la nature de ses roches nous en donnent les caractères pétrographiques ou minéralogiques.

La connaissance des restes organiques qui y sont contenus et de la position qne ces restes y occupent nous fournit les caractères paléontologiques de la couche.

Ce premier travail achevé, le géoloque se rend dans une nouvelle localité dont il fixe soigneusement la position par rapport à la première. Il répète dans cette nouvelle localité tout le travail qu'il a fait dans la première. Ce nouveau travail terminé, il compare le tableau qui le résume à son premier tableau. Il voit ainsi si les horizons géologiques des deux localités sont identiques, ou ce en quoi ils diffèrent. Ordinairement l'identité des deux tableaux n'est pas absolue ; certaines couches qui existent dans l'un manquent dans l'autre ; certaines autres semblent avoir perdu tous leurs caractères en changeant de localité. Il faut alors procéder au raccordement des deux tableaux ; on arrive à ce résultat par l'examen de régions intermédiaires suffisamment rapprochées et placées entre les deux stations choisies. Les stations intermédiaires seront nécessairement d'autant plus rapprochées que le pays sera plus tourmenté. Le raccor-

dement terminé, on ira plus loin, ou dans une autre direction, et on recommencera chaque fois les mêmes opérations. Quelle que soit l'étendue de la contrée étudiée, la méthode à appliquer est toujours la même ; on n'en peut rien retrancher sans s'exposer à de graves mécomptes.

Si après avoir longtemps travaillé, le géologue veut enfin résumer l'ensemble de ses recherches sur des couches d'une grande étendue, il se voit bientôt conduit à attribuer une part prépondérante à l'examen des restes des êtres organisés qu'il trouve dans ces couches et il arrive à cette notion que deux couches prises dans deux localités différentes sont d'autant plus voisines que les êtres organisés qu'on y rencontre sont plus semblables. Bien plus, si tous les êtres organisés trouvés dans deux couches de deux localités différentes sont absolument les mêmes, le géologue en conclura qu'il a affaire au même terrain de part et d'autre quelle que soit la différence des caractères minéralogiques. Il ira même jusqu'à identifier ces deux couches, jusqu'à les considérer comme synchroniques, si aucun caractère stratigraphique important ne vient s'opposer à cette réunion. A plus forte raison, le géologue affirmera-t-il l'identité, sinon la continuité, de deux couches de deux localités différentes lorsqu'il trouvera les caractères paléontologiques de ces couches complétés et en quelque sorte fortifiés par des caractères stratigraphiques et minéralogiques semblables.

Que de fois déjà, l'étude de stations demeurées inexplorées entre deux régions bien connues, est-elle venue montrer la parfaite continuité de couches regardées seulement comme synchroniques, à cause de leur différence minéralogique, à cause parfois de grandes différences dans leur allure stratigraphique. Pour ne citer qu'un exemple : les sables de Bracheux du bassin de Paris ont été considérés pendant longtemps comme synchroniques du Tuffeau du Nord de notre bassin flamand ; or, vous savez tous qu'on a reconnu depuis

peu de temps que ces deux couches sont continues.

Parmi les caractères paléontologiques que le géologue cherche à découvrir dans les terrains qu'il étudie, il en est de deux ordres : ceux que lui fournissent les restes d'animaux et ceux qui lui sont fournis par l'examen des restes végétaux. Jusqu'ici les restes végétaux ont été assez peu étudiés. Bien peu de savants s'en sont occupés, et pourtant, si loin que vous remontiez dans les couches géologiques, vous trouvez partout et toujours des traces charbonneuses qui vous montrent que là existaient jadis des végétaux. Malgré l'abondance de ces restes, la paléontologie végétale n'a pas encore soixante ans d'existence. Les plus âgés parmi nous l'ont vue naître. Les hommes de trente ans auraient tous pu suivre les leçons des grands maîtres qui l'ont fondée. Constatons, bien à regret, que les caractères fournis par la paléontologie végétale n'ont guère été employés peut-être à cause du mauvais état si fréquent des fossiles végétaux et de l'absence de livres pour les déterminer. Sur quoi d'ailleurs baser des caractères de détermination véritablement sérieux pour les fossiles végétaux ? Ces caractères, nous commençons à les entrevoir seulement grâce à des règles anatomiques et morphologiques découvertes dans ces derniers temps, si récentes encore que plusieurs d'entre elles sont à peine livrées au public depuis quelques mois. Ne vous dissimulez pas d'ailleurs que la constatation de ces caractères nouveaux est souvent bien difficile. Mais lorsqu'elle peut être faite, elle nous donne, comme tous les caractères délicats, un très haut degré de certitude, une conviction profonde. Si rares qu'elles soient, ces données nous permettent d'établir déjà quelques jalons dont nous sommes bien sûrs ; chaque découverte qui se fait vient ajouter un nouveau jalon entre les anciens et avant la fin du siècle, grâce aux nouvelles méthodes dont je vous parle, on aura certainement un très haut degré de précision

dans la connaissance des végétaux fossiles qui caractérisent chaque couche. Alors la paléontologie végétale jouera un rôle qui ne le cédera en rien au rôle que joue aujourd'hui la paléontologie animale. Ce que l'on sait déjà sur ce sujet ne peut plus être ignoré par les géologues de profession ; force leur est de connaître les caractères des fossiles végétaux, et ils ne peuvent réellement le faire que par une étude sérieuse des lois générales de l'organisation végétale.

Une des grandes difficultés de la paléontologie végétale, celle-la qui a le plus rebuté les commençants, c'est de rapporter au type auquel elles appartiennent les diverses parties d'une même plante que l'on trouve isolées les unes des autres à l'état d'empreintes ou à l'état de morceaux à structure conservée. A l'heure qu'il est, nous voyons encore très souvent un même végétal désigné par sept ou huit noms différents, se rapportant les uns à l'écorce, les autres au bois de la tige, d'autres encore aux racines ; parce que toutes ces parties ayant été trouvées isolées, on considère chacune d'elles comme appartenant à un type à part. A plus forte raison en est-il ainsi quand on trouve les feuilles, les bourgeons, les fleurs, les fruits d'une même plante isolés et mêlés à d'autres plantes.

Un premier travail consiste à rendre à chaque être ce qui lui appartient. Le plus ordinairement on cherche pour cela des empreintes sur lesquelles on puisse voir telle racine s'insérer sur la tige qui lui correspond, ou telle tige porter un rameau fructifère. Mais quelle prudence ne faut-il pas alors ; car les empreintes manquent souvent de netteté. N'avons-nous pas vu des maîtres éminents, s'appuyant sur la mise en rapport d'empreintes de Calamites, d'Astérophyllites et de Sphenophyllum, affirmer que ces trois êtres étaient les trois formes d'une seule et même plante ?

Quant à rattacher les types fossiles à l'état d'empreintes aux types à structure conservée, le paléontologiste ne peut

y arriver qu'après des années de recherches, lorsque par un hasard heureux il rencontre un échantillon ayant à la fois une structure conservée et une surface extérieure reconnaissable. Grâce à ces heureuses exceptions, il est possible de déterminer à quelle empreinte appartient tel ou tel morceau à structure conservée.

Pour vous montrer comment la connaissance des végétaux fossiles acquiert parfois une importance capitale pour le Géologue, je vous citerai l'exemple suivant : A quelques kilomètres d'ici, entre Douai et Carvin, vous savez que vers 180 mètres au-dessous de la surface du sol, nous trouvons le terrain houiller. Dans les couches de ce terrain, il existe un nombre considérable de fossiles végétaux ; en revanche les restes animaux y sont rares ou mal conservés. Vous avez sans doute entendu raconter dans quel embarras sont parfois les géologues et les ingénieurs, lorsqu'il s'agit de raccorder entre elles les couches d'une même concession dont les divers puits ne sont point réunis par une bowette. A plus forte raison, l'embarras devient-il grand quand il faut raccorder entre elles les couches de deux concessions non voisines Il en est ainsi parce que de nombreuses fractures ont disjoint la masse du terrain houiller ; ces fractures, ces failles, comme on les nomme, ont été accompagnées de ressauts et d'enfoncements qui ont eu pour effet d'amener en contact transversal des couches qui ne sont nullement la continuation l'une de l'autre. Heureux alors qui peut se reconnaître en un tel cahos. Le peu de restes d'animaux que contient ce terrain ne permet pas de les utiliser pour en caractériser les divers niveaux. Telle est pourtant l'ignorance générale en paléontologie végétale que, au milieu de ce terrain si riche en fossiles végétaux, on se borne encore aujourd'hui à prendre, pour point de repère , tel ou tel petit banc marin. Est-il besoin d'insister davantage pour vous montrer l'importance capitale qu'a pour le géologue la connaissance de la paléontologie

végétale et par suite la connaissance de la Botanique puisque celle-là ne peut-être faite sans celle-ci. Mais me direz-vous on a déjà tenté de raccorder entre-elles les couches des diverses concessions du bassin houiller du Nord. Force a été d'y renoncer. Peut-on songer jamais à être plus heureux que nos devanciers ? Et pour cela que faudrait-il faire ? Ce qu'il faut faire pour changer cet état de choses, ce que j'ai essayé d'entreprendre, ce que j'espère poursuivre pendant dix ou douze années, c'est de déterminer rigoureusement les végétaux fossiles de chacune des couches du terrain houiller, les variations de ces fossiles dans chaque couche selon qu'on s'avance vers le nord, le sud, l'est ou l'ouest ; et cela pour toutes les zones du bassin houiller du Pas-de-Calais. C'est donc poursuivre et étendre à tout le bassin la méthode suivie par M. Ludovic Breton dans les concessions de Dourges et d'Auchy-aux-Bois.

Est-il besoin dites-moi pour de tels travaux, et vous en sentez toute l'importance, que le géologue qui les entreprend soit au courant de la Botanique ?

Vous venez de voir la paléontogie végétale, la Botanique par suite, rendre service au géologue, faire partie de son instruction générale parce qu'elle lui fournit les moyens de synchroniser ou de raccorder les couches du globe ; nous allons voir maintenant la Géologie fournir à la Botanique de précieux renseignements.

Deux exemples vous montreront la nécessité et l'importance des données qu'un botaniste de profession peut retirer de ses études géologiques. Il y a d'abord la connaissance de types végétaux aujourd'hui disparus. Puis la connaissance des formes souches d'où sont sortis certains êtres de la nature actuelle que leurs différences d'organisation semblaient séparer par des abîmes infranchissables.

Il y a quelques années je venais de découvrir qu'entre la tige des végétaux Phanérogames et le stipe ou axe aérien

des Cryptogames vasculaires, il existait une différence capitale au point de vue du nombre des centres de développement des faisceaux de ces deux parties. Les faisceaux de la tige des Phanérogames sont tous monocentres, ceux du stipe des Cryptogames vasculaires sont tous bicentres. En poursuivant mes études sur les Cryptogames vasculaires, je reconnus qu'il n'y avait que deux combinaisons possibles d'arrangement des faisceaux dans leurs stipes. Dans un cas, les centres de figure des divers faisceaux du stipe coïncident entre eux. Dans l'autre cas ces mêmes centres de figure sont symétriquement disposés autour de l'axe du stipe. Je dressai un tableau des figures anatomiques pouvant se produire dans les divers cas de chacune de ces deux combinaisons.

Parmi les types de structure que j'obtins de la sorte, il en était un très particulier qui n'avait jamais été observé ni dans les végétaux vivants ni dans les végétaux fossiles. Seul peut-être le genre Salvinia, petit cryptogame vasculaire flottant librement toute sa vie à la surface des eaux dormantes, le représentait, dans un tel état de dégradation qu'il n'était pas permis de se prononcer.

Vers la fin de 1875, mon travail était terminé depuis près d'une année, mon excellent ami, M. Renault, me fit part de ses recherches sur la structure des Sphenophyllum. Les Sphenophyllum sont des végétaux fossiles que l'on trouve en abondance dans toutes les couches des bassins houillers du Pas-de-Calais, de St-Etienne, de l'Allemagne. Les Sphenophyllum ont disparu à la fin de la période permienne. Quelle ne fut pas ma surprise, et je puis le dire ma grande stupéfaction, en reconnaissant dans le stipe des Sphenophyllum cette structure que la théorie m'avait indiquée, structure si bien caractérisée que je pus dire à mon ami : Vérifiez vos coupes ; tels centres de développement que vous figurez simples sont des centres de développement doubles. M. Renault avec sa grande habileté amincit ses préparations

et reconnut que mon indication était bien fondée.

Seules des études géologiques approfondies pouvaient nous faire connaître les Sphenophyllum. Seules de telles études peuvent nous fournir les moyens de vérifier les nouvelles théories que nous imaginons en botanique. Comprenez-vous maintenant que celui qui veut faire de la Botanique générale ne puisse l'entreprendre qu'à condition de compléter ses recherches par de sérieuses études de paléontologie, que par de sérieuses études de géologie.

Dans les couches houillères du Pas-de-Calais, on trouve fréquemment mêlées aux Sphenophyllum de nombreuses et larges empreintes de feuilles finement striées que l'on désigne sous le nom de Cordaïtes. Grâce aux patientes recherches de M. Grand'Eury et à celles de M. Renault, ce type végétal fossile nous est aussi bien connu aujourd'hui que peut l'être un végétal exotique trop grand pour être placé tout entier dans nos herbiers. En effet, nous connaissons extérieurement et anatomiquement toutes les parties des Cordaïtes.

Les Cordaïtes proprement dits étaient de grands arbres à tronc lisse garni de larges cicatrices transversales à croissance rapide et très régulière, ce qui nous indique l'absence de zones concentriques dans leur bois. Nous concluons d'ailleurs de cette absence de zones que nos saisons n'existaient pas à la surface de la terre quand les végétaux houillers vivaient dans nos contrées, puisque les êtres d'alors ne montrent la trace ni du repos hibernal des plantes de nos régions tempérées, ni du repos estival des arbres des pays tropicaux.

Les puissantes racines des Cordaïtes s'enfonçaient profondément dans le terreau des forêts houillères, tandis que les derniers rameaux de ces plantes portaient à trente mètres du sol, leurs feuilles, leurs bourgeons floraux bientôt développés en inflorescences que la fécondation transformait en grappes de graines.

Les Cordaïtes sont des végétaux gymnospermes, c'est-à-dire que leurs glandes femelles, leurs ovules sont à la fois chargés de sécréter les cellules femelles de la plante et de recueillir les cellules mâles dont la dispersion se fait dans l'air. La poussière fécondante ou pollen disséminée par le vent était recueillie dans une chambre spéciale creusée au sommet du nucelle de l'ovule, c'est la chambre pollinique qui a été découverte par MM. Brongniart et Renault. Les grains de pollen séjournaient plus ou moins longtemps dans cette chambre avant d'entrer en activité. Ces quelques détails suffisent, je pense, à vous donner une idée du degré de perfection auquel nos connaissances sont arrivées en ce qui concerne le type Cordaïte.

Les Cordaïtes, comme les Sphenophyllum, ont disparu à la fin de la période permienne. Sans la Géologie leur existence nous serait demeurée inconnue, bien que, à leur place, dans la nature actuelle, nous trouvions encore trois genres qui en sont les descendants directs. Ces trois genres actuels sont si différents l'un de l'autre que chacun d'eux est considéré comme représentant à lui seul une Famille des mieux caractérisées. L'ensemble de ces trois familles forme la grande classe des Gnétacées actuelles.

Les trois genres Welwitschia, Ephedra, Gnetum qui forment aujourd'hui la classe des Gnétacées existaient déjà dès l'époque oxfordienne, peut-être même beaucoup plus tôt, mais on n'en est pas certain. Lorsqu'on étudie séparément ces trois genres ils diffèrent tellement l'un de l'autre dans presque toutes leurs parties qu'il semblait impossible de les rattacher jamais l'un à l'autre. Quand on les compara tous trois aux Cordaïtes on reconnut que ce ne sont que les trois formes dégénérées qu'ont revêtues ces êtres en subissant l'influence des changements des conditions physiques du milieu où ils vivaient.

On reconnut ainsi que le Welwitschia est le reste amoindri

des formes grasses issues des Cordaïtes; que l'Ephedra réprésente aujourd'hui les formes dérivées des Cordaïtes qui se sont fixées sur les rivages sableux des mers anciennes; que les Gnetum ne sont que des Cordaïtes transformées en lianes pour mieux résister à l'action de la sécheresse.

Aujourd'hui les Welwitschia habitent les déserts sableux du sud de l'Afrique ; les Gnetum habitent les forêts vierges de la Guyane et de l'archipel malais ; les Ephedra habitent les rivages sableux des régions chaudes des deux hémisphères dans l'ancien et le nouveau monde et dans l'Australie. Une seul espèce d'Ephedra, l'Ephedra Willarsiī que l'on trouve à Sisteron au Mont Ventoux semble avoir abandonné tout habitat ordinaire des plantes du même genre et s'être accomodée à la vie continentale.

Lorsqu'on étudie cette plante de près on reconnait bientôt qu'elle ne se reproduit plus, les individus s'étalent, se multiplient par des stolons, et si l'on examine le sol sur lequel vit cette plante, on reconnait les rivages sableux de la mer qui a déposé la molasse suisse. Partout où l'Ephedra Willarsiī a été trouvée on a pu suivre cet ancien rivage. L'Ephedra Willarsī est donc un témoin resté là par hasard de la végétation qui florissait jadis dans ces contrées.

Cet exemple, tiré de l'histoire des Gnétacées, nous montre trois végétaux de la nature actuelle si différents l'un de l'autre qu'on en fait trois familles monogénériques et pourtant encore si rapprochées malgré leur éloignement qu'on forme avec ces trois familles une grande classe isolée de tout le reste dans le règne végétal pris à la période actuelle. Si nous ne tenions compte de la paléontologie végétale, nous ignorerions le genre Cordaïte et nos trois types seraient absolument incompréhensibles.

Dans l'exposé de la classification du règne végétal, nous ne pouvons ce me semble consentir sciemment à commettre une telle faute. En tête du groupe des Gnétacées nous placerons

la forme souche des Cordaïtes, dès lors le groupe tout entier se tient, est homogène, acquiert une raison d'être. Il n'est pas nécessaire je crois d'insister davantage pour vous montrer toute l'importance qu'a pour le botaniste la connaissance des végétaux fossiles. Mais pour connaître ces végétaux fossiles, il est de toute nécessité de connaître au moins les caractères généraux des horizons géologiques qui les contiennent; voilà pourquoi le botaniste ne saurait se passer de connaître la Géologie.

Puissent ces quelques paroles excuser près de vous la position que j'occupe en ce moment. Je vous remercie beaucoup de la présidence que vous m'avez confiée parce qu'elle me permet de témoigner aujourd'hui au nom de la Société toute la joie que nous avons éprouvée cette année, lorsque notre vénéré maître M. Gosselet a été couronné par l'Institut de France pour son beau *Mémoire sur la Géologie de l'Ardenne*, lorsque notre vice-président M. Charles Barrois a reçu pour ses travaux de la grande société géologique de Londres, la médaille Bigsby, dont la devise est « *Aux travaux du plus grand mérite.* »

M. Gosselet fait le compte-rendu de l'excursion et présente un exposé de la géologie des environs d'Arras :

Résumé de l'excursion à Monchy-le-Preux et aperçu sur la constitution géologique des environs d'Arras,

par M. le Professeur **Gosselet.**

Parmi les nombreuses raisons qui nous ont déterminés à tenir notre séance extraordinaire à Arras, se trouvait le désir d'étudier plusieurs questions telles que l'âge de la craie des environs d'Arras, la terminaison des terrains considérés comme miocène *(M)* par la carte géologique détaillée de la France, la nature des limons, etc.

Nous avons vu la craie exploitée près de la station de Rœux. C'est une craie blanche avec silex noirs ; elle ne nous a fourni d'autres fossiles que des fragments d'*Inoceramus involutus*. L'avis général fut que cette craie représente la craie des environs de Lille, la base de la zone à *Micraster cor-anguinum*.

Nous n'avons pas eu le temps d'aller visiter les exploitations de pierre blanche situées aux environs d'Arras ; nous le regrettons, car il eût été intéressant de fixer l'âge de cette craie. Il est probable qu'elle est au même horizon que les pierres de taille qui ont servi à bâtir presque toutes les villes du département du Nord ; c'est-à-dire qu'elle appartient à la zone à *Micraster cor-testudinarium*.

Ce n'est pas la base de la craie des environs d'Arras. Il y a quelques années, M. Barrois recueillit derrière l'église de Fampoux, les fossiles de la zone à *Micraster breviporus* dans une craie marneuse qui existe partout sous la pierre de taille ; cette assise a été amenée au jour à Fampoux par une dislocation du sol qui s'étend depuis Arras jusque dans le Boulonnais et qui a été désignée sous le nom de Ride de l'Artois.

Si l'on faisait un puits suffisamment profond, on trouverait sous ces diverses craies la marne des dièves ; puis une craie blanche marneuse, compacte, appartenant à l'assise du cénomanien. Enfin, à une profondeur de 150 mètres et à une altitude de —40°, on rencontre les terrains primaires. Ils ont été atteints à Tilloy et à Monchy-le-Preux, dans les recherches de houille qui ont été faites au commencement du siècle, à une époque où on ignorait encore l'allure et les limites du bassin houiller. Après avoir traversé le terrain crétacé, on pénétra dans un grès ou psammite rempli de *Spirifer Verneuili*, appartenant au terrain dévonien et faisant partie du bassin dévonien de Dinant.

Ces roches comme toutes celles des terrains primaires du Nord de la France sont fortement inclinées; elles ont été redressées lors du Ridement du Hainaut vers la fin de l'époque Carbonifère.

Pendant toute la durée des périodes triasique et jurassique, les environs d'Arras firent partie d'un continent. Il se forma à la surface de ce continent une argile noire pyritifère signalée au puits de Tilloy, comme à celui de Monchy-le-Preux et qui était probablement une espèce de sol végétal.

La mer vint recouvrir le pays pendant l'époque crétacée et il s'y déposa les marnes et les craies dont il a été question plus haut. La formation de la craie fut suivie d'une nouvelle immersion du sol et d'une nouvelle période continentale, après laquelle la mer éocène vint de nouveau recouvrir le pays.

La couche éocène la plus ancienne que nous ayons rencontrée dans notre excursion est une argile plastique noirâtre que nous avons vue à Monchy-le-Preux, à l'ouest du village. Son épaisseur est de 6 à 7 mètres. Elle est surmontée de sables dans lesquels on avait ouvert une petite exploitation près de l'église. La couche de sable devait être primitivement épaisse de 10 à 15 m. Mais elle a été enlevée presque complètement par les ravinements de l'époque diluvienne et par le lavage des continents qui se continue depuis cette époque. Elle était surmontée d'un banc de grès dont on voit de nombreux blocs sur les pentes de la colline. Ce sont les mêmes grès que ceux du Mont St-Eloi où on a trouvé tant de débris végétaux. Enfin la présence de nombreux débris de silex à *Nummulites lævigata* nous a fourni la preuve que la mer de l'éocène moyen à couvert l'Artois comme la Flandre, où elle déposait les sables de Cassel.

La formation désignée comme miocène (*M*) par la carte géologique détaillée de la France, est un limon argileux

rempli de galets de silex parfaitement arrondis. Ce limon est évidemment diluvien, mais l'âge des galets n'est pas nettement établi. J'ai pensé qu'ils ont été roulés par la mer tertiaire et qu'ils étaient primitivement dans du sable vers la partie supérieure de la formation des sables d'Ostricourt A l'époque diluvienne le sable a été enlevé et les galets ont été empâtés dans le limon qui se formait alors. L'un de nous a émis un avis un peu différent ; il s'est demandé si ces galets n'étaient pas de même âge que ceux qui couvrent le plateau d'Helfault près de St-Omer.

Quoiqu'il en soit, ils sont abondants au sommet de la colline de Monchy-le-Preux. Tous les deux ou trois ans, on enlève ceux qui sont à la surface du sol ; mais le lavage produit par les eaux de pluie entraînant constamment une certaine quantité de limon met à nu de nouveaux galets de silex. On peut en conclure que la colline perd tous les ans une certaine quantité de son sol et on peut prévoir l'époque où elle sera nivelée.

En montant vers Monchy-le-Preux, nous avons rencontré des limons de diverse nature ; ils nous ont paru en majorité appartenir au limon de lavage ; ils contiennent de nombreux galets de silex et des fragments de grès à *Nummulites*.

M. Duponchelle lit le compte-rendu suivant :

Rapport de M. **Duponchelle**, *Secrétaire*
sur les travaux de la Société en 1879-80.

MESSIEURS,

La Société géologique du Nord a bien voulu me confier, en l'absence de M. de Guerne, l'honneur de vous rendre compte des travaux de ses membres pendant l'année 1879-1880.

La Société n'a fait qu'accroître son importance, soit par le nombre de ses membres, soit par la valeur des travaux publiés. Nos Annales sont lues et hautement appréciées par tout le monde savant ; notre bibliothèque, qui s'enrichit tous les jours, est devenue de beaucoup trop petite pour le nombre de volumes qui s'y accumulent : en un mot la Société n'a fait que poursuivre et continuer la route brillante qu'elle a déjà parcourue.

Dans l'exposition des travaux de cette année, je suivrai l'ordre habituel, c'est-à-dire l'ordre stratigraphique.

Terrains primaires

Il existe dans le terrain silurien des Ardennes, des roches cristallines porphyriques ou amphiboliques qui ont déjà fait l'objet de travaux importants. M. Gosselet rappelle ces travaux et analyse en particulier le beau mémoire de Messieurs Lavallée-Poussin et Renard. — Il signale à plusieurs niveaux géologiques des schistes de l'Ardenne, 55 gîtes de ces roches cristallines, dont 26 seulement étaient connus. Toujours elles sont en couches parallèles aux schistes encaissants, et paraissent constituer des amas lenticulaires, indépendants les uns des autres.

M. Gosselet a présenté deux notes sur le famennien ; il reconnaît dans les tranchées du chemin de fer du Luxembourg, près de Marche (Belgique), les divisions qu'il avait déjà signalées dans les schistes de Fammenne aux environs d'Avesnes. — Il émet aussi l'avis que les schistes de Barvaux, caractérisés par des Spirifer à ailes très étendues, représentent les schistes à *Cardium palmatum*. Il considère les psammites des environs de Maubeuge comme contemporains des schistes des environs d'Avesnes ; ce sont deux facies d'une même assise.

Enfin nous devons encore à M. Gosselet la description géologique du canton de Berlaimont — c'est une étude locale qui fait suite à sa description du canton de Maubeuge.

M. Ch. Barrois a reconnu dans le département du Finistère l'existence de couches siluriennes supérieures, avec les fossiles ordinaires, entre les roches siluriennes à faune seconde, et les quarzites de Plougastel, qui forment décidément la base du dévonien. Diverses coupes permettent d'établir la succession suivante des couches dans le silurien supérieur du Finistère, de haut en bas.

Calcaires de Rozan à Orthis actoniæ
Schistes à nodules (Cardiola interrupta).
Schistes ampéliteux, à Graptolites.
Psammites blancs à Scolites.

Les schistes à nodules sont très intéressants dans cette région, par leur faune si riche en poissons et en crustacés non trilobitiques, Ceratiocaris, etc.

Ces couches bien développées ont échappé pendant longtemps aux observateurs à cause de l'existence d'un énorme filon de Diabase, qui les a bouleversées et considérablement modifiées. — Ce filon a été suivi par l'auteur sur une longueur de 50 kilomètres.

Dans une étude sur le Dévonien des environs de Bavai, M. Ladrière établit dans le Givetien de cette région, 2 niveaux parallèles à ceux du Givetien de la Sambre, étudié par M. Gosselet. Le niveau inférieur comprend le St-Anne et les bancs à Lucines, à *Strigocephales* et à *Bellerophon*.

Terrains secondaires

Quelques fossiles crétacés d'Irlande communiqués à M.

Barrois, par M. William Gault de Belfast, lui ont fourni une confirmation intéressante de la présence de l'étage turonien, qu'il avait découvert en 1875, dans ce pays.

Il est notamment curieux de retrouver en Irlande, et au même niveau la *Callianassa Archiaci* du turonien supérieur de la Sarthe.

Quelques tranchées de chemin de fer fraîchement ouvertes dans les environs de Bavai ont permis à M. Ladrière de voir la position du Sarrazin de Bellignies entre les dépôts aachéniens et la zone à *Pecten asper*.

Ils montrent de plus qu'en cette région, il existe en quelques points à la base du tourtia de Mons, un niveau de fossiles roulés semblables à celui que M. Barrois a signalé dans l'Aisne et dans les Ardennes.

M. Jannel, notre collègue de Charleville expose la découverte qu'il a faite de nodules concrétionnés de phosphate de chaux, dans les Ardennes et la Meuse, à quatre niveaux distincts du Lias.

Terrains Tertiaires

Les nombreux amas de sable et de gravier que l'on trouve à la surface du plateau de l'Ardenne entre Rocroi et Hirson avaient été placés par Buvignier et Sauvage dans le quaternaire. M. Gosselet les croit tertiaires parce qu'ils sont en relation avec les sables tertiaires de Fourmies, il adopte l'opinion de M. Barrois qui rapporte au même âge les sables avec galets de quarz blanc que l'on voit sur le plateau vers Foisches, Doisches et Givet. Ces sables sont à 350 mètres d'altitude à Rocroi et à 230 mètres à Givet. Lorsqu'ils se sont déposés, l'Ardenne Occidentale était plus basse qu'à l'époque crétacée, et présentait vers le sud une inclinaison opposée à l'inclinaison actuelle.

Les différentes notes sur l'argile à silex des départements du Nord, de l'Aisne et des Ardennes, publiées par M. Gosselet et Barrois dans le tome VI des Annales de la société ont provoqué d'intéressantes observations de M. Potier qui a beaucoup étudié ces formations dans le Pas-de-Calais et les contrées voisines du bassin Parisien. Il donne de nouveaux documents sur l'extension de la mer tertiaire et sur la questions de remaniement subséquent des silex de l'argile à silex. M. Potier pense que MM. Gosselet et Barrois, en admettant une argile à silex dans le Nord de la France, confondent deux choses distinctes, savoir : Le conglomérat éocène, caillouteux et graveleux formant la base de l'éocène, et la forme argileuse que ce conglomérat a revêtue lors de son émersion.

Enfin, notre collègue M. de Mercey tout en distinguant nettement ces deux formes, le conglomérat situé à la base de l'argile à silex proprement dite au sommet, dans les terrains tertiaires du Nord de la France, admet pour ces dépôts deux origines différentes : l'argile du conglomérat serait sédimentaire, l'argile à silex des Plateaux de l'Artois, Picardie, pays de Caux et Eure serait un dépôt postérieur au calcaire de Beauce.

M. le baron Van Ertborn a reconnu que les sables de Diest que l'on a récemment considérés comme quaternaire marin étaient recouverts par les sables d'Anvers et prenaient place par conséquent dans le pliocène.

Nous devons à M. Ortlieb le compte-rendu d'une excursion géologique faite à Renaix par la société malacologique ; il fait d'intéressantes remarques sur la comparaison des couches de ces collines avec celles que forment le mont des Recollets à Cassel.

Terrain quaternaire.

En s'appuyant sur des travaux stratigraphiques antérieurs, MM. Rutot et Van den Brœck pensent que la suite des temps compris entre la fin de l'époque tertiaire et l'époque actuelle peut être facilement divisée au point de vue de l'origine des dépots en trois grandes phases ou périodes bien caractérisées par la manière dont les eaux se sont comportées et qui ont chacune laissé des traces importantes de leur existence. La 1re phase, la plus ancienne pourrait s'appeler période des eaux sauvages ; elle donne lieu au diluvium ancien ou caillouteux ; la 2e phase ou période d'inondation générale fut sans doute provoquée par la fonte rapide des neiges et des glaçons qui s'étaient accumulés dans une grande partie de l'Europe septentrionale et australe : elle détermina la formation du limon calcaire sableux, lœss ou lehm, qui est ainsi un dépôt d'eau douce. La 3e phase ou période fluviale et d'altération est le temps de l'établissement du régime fluvial dans les vallées. Cependant se produisent des infiltrations superficielles dont le corollaire inévitable est la décalcification et l'oxydation des roches (formation de la terre à briques.)

Les couches précédentes remaniées dans les vallées donnent naissance aux dépôts meubles sur les pentes.

M. Rutot nous a donné une coupe des terrains observés dans la tranchée de Frameries près Mons, montrant surtout l'argile à silex et le diluvium.

Notre confrère, M. Ladrière a su mettre très-heureusement à profit les nombreuses tranchées ouvertes dans ces dernières années pour la construction de nouvelles voies ferrées.

L'histoire du terrain quaternaire du Nord présente pour lui deux phases principales.

1° Une période ancienne antérieure à la grande dénudation qu'a produit le relief du sol. Elle présente plusieurs niveaux importants tous dépourvus de fossiles.

2° Une période récente se continuant jusqu'à nos jours et qui serait essentiellement une période de destruction et de remaniement.

Partant de la division admise du terrain quaternaire du Nord en diluvium : limon inférieur (loess ou ergeron) et limon supérieur (terre à briques), M. Ladrière nous montre par une série de coupes soigneusement relevées que ces données sont inapplicables dans la réalité et que l'histoire conservée par les dépôts quaternaires des environs de Bavai est beaucoup plus complexe qu'on ne le suppose. Après avoir nettement séparé un limon superficiel, il distingue une série constante de niveaux à caractères lithologiques bien nets dont il expose la répartition topographique. Les formations récentes alluviales sont également très variées dans la plupart des vallées : il y a deux graviers très distincts, le premier contient des poteries romaines, le deuxième remonte au XIIIe siècle.

Les tranchées ouvertes pour l'établissement du chemin de fer d'Hénin-Liétard à Carvin ont été soigneusement relevées par M. Ladrière ; le terrain quaternaire seul y offre quelque intérêt. Il présente une succession constante de niveaux différents et on y distingue nettement le limon en place du limon de lavage.

Laissant de côté toute idée théorique, M. Gosselet divise le terrain diluvien de la Somme en deux assises séparées par un profond ravinement.

M. de Mercey se prononce également contre la ma-

nière de voir de MM. Rutot et Van den Brœck, au sujet de l'unité des limons et s'associe à MM. Gosselet, Charles Barrois, Ortlieb, Chellonneix et Ladrière qui ont soutenu dans les annales la doctrine de la pluralité des limons. Il rappelle à ce sujet, qu'à la base des terrains tertiaires, il y a des silex bruns ou anguleux, (éclatés sous l'influence de refroidissements glaciaires) mélangés avec des silex qui se présentent non roulés à ce niveau aussi bien sur les plateaux (plateaux de Cologne et de Busigny étudiés par M. Gosselet que sur les flancs des vallées (St-Acheul) M. Gosselet aurait même trouvé à la sablière de Cologne des poteries grossières à la base du limon supérieur.

Les formations alluviales de la vallée de la rivière de Serre (Aisne) qui ont fourni un assez grand nombre d'ossements d'espèces éteintes ont été décrites en détail par M. Barrois. D'Archiac avait indiqué dans le diluvium de cette vallée des éléments étrangers aux terrains que parcourt aujourd'hui la rivière et il pensait que les eaux qui avaient apporté ces cailloux étaient au moins à 123 mètres au-dessus de leur niveau actuel.

L'étude détaillée du bassin de cette rivière et de ses affluents a permis à M. Barrois de retrouver en place tous les éléments signalés dans son diluvium, on ne doit donc pas admettre le changement de niveau proposé par d'Archiac, les eaux de la Serre à l'époque quaternaire n'étaient guère à plus de 45 mètres au-dessus de leur niveau actuel, altitude où se trouvent encore les formations diluviennes dans cette vallée.

Les nombreuses observations dont la falaise quaternaire de Sangatte a déjà été l'objet, ont permis de distinguer trois groupes principaux dans cette série de couches : Le niveau supérieur : argile brune à silex.

Le niveau moyen, le plus épais, de composition lithologique

variée; on y trouve avec les ossements de grands mammifères éteints, une faune assez riche de mollusques terrestres.

Le niveau inférieur contient une forme malacologique marine sans mélange.

M. Barrois a donné une liste faite d'après la collection du docteur Robbe acquise récemment par le musée de Lille.

Après nous avoir communiqué de la part de M. Potier le résultat de deux nouveaux sondages à Sangatte, M. Ortlieb résume dans une table les résultats auxquels on est arrivé jusqu'ici dans cet ordre de recherches. De nos jours, le rivage est envahi par les sables d'une manière continue. A l'époque du moyen-âge, la mer a détruit le village; avant cette inondation, le pays était marécageux; il s'y formait de la tourbe au moins jusqu'à l'époque romaine.

Ces tourbières croissaient sur un ancien fond de mer à *Cardium edule*, *Scrobicularia compressa* dont l'invasion n'était pas très ancienne.

M. Ortlieb nous a communiqué une lettre au maire de Tourcoing au sujet de l'établissement d'un cimetière; l'importance de cette question pour l'hygiène publique a déterminé M. Ortlieb à faire une étude approfondie de la structure du sous-sol et de l'hydrologie du canton de Tourcoing, ce travail est une véritable consultation géologique.

M. Rigaux nous a donné une note avec dessin sur les poteries trouvées dans les terrains modernes du Nord de la France. Les caractères de ces poteries sont assez saillants pour permettre de reconnaître à quelle époque se sont formées les couches qui les contiennent.

M. le professeur Gosselet a exposé les inconvénients auxquels donne lieu l'application exagérée des lois de la priorité dans les études de synonymie. Il montre comment elles ont

conduit quelques savants à changer les noms les mieux établis et consacrés par un long usage pour y substituer des dénominations qui, elles mêmes, ne sont pas toujours justifiées.

Enfin, comme d'ordinaire la société a publié des compte-rendus faits par les élèves de la Faculté des excursions dirigées pendant l'année par MM. Barrois et Gosselet.

Vous voyez, Messieurs, si j'avais raison de vous dire en commençant que la Société géologique n'avait pas démérité d'elle-même ; le nombre des travailleurs, leur science et leur courage nous sont un sûr garant de prospérité pour les années prochaines.

Séance du 27 Juillet 1881.

MM. **Blondel** et **Badureau** sont élus membres de la Société.

M. **Wertheimer** présente le compte-rendu de l'excursion de Mons.

M. Six lit la note suivante :

Observations sur le **lias des Ardennes**

par M. **Ach. Six.**

A la suite de la lecture de la *Note sur le Lias des Ardennes et de l'Aisne*, que j'ai présentée il y a quelques mois à la Société (1), M. Ch. Barrois a bien voulu faire quelques observations sur les idées que j'y émettais à propos de l'extension du lias moyen du côté de Blombay. Il a parcouru ce pays avant moi, quand il faisait le levé géologique de la feuille de Réthel.

1. Ann. Soc. Geol. Nord, t. VIII, p. 208.

Suivant l'exemple de Buvignier et Sauvage, il prit les marnes pyriteuses des environs de Marby pour du lias supérieur et les indiqua comme telles sur sa carte (l'); mais j'ai montré dans ma note que les caractères lithologiques du lias peuvent changer très rapidement en des points très voisins et que ce caractère de marnes pyriteuses n'est pas exclusivement réservé au lias supérieur. Rappelons-nous d'ailleurs, que le voisinage de la falaise paléozoïque contre laquelle venaient battre les eaux liasiques devait avoir une grande influence sur cette variation dans la composition minéralogique des sédiments de même âge.

C'est en suivant les couches pas à pas, et surtout en comparant les fossiles que je ramassai dans les diverses marnes pyriteuses de ces environs avec les fossiles des différentes assises liasiques des pays étrangers que j'ai pu y faire des divisions et assigner à chacune d'elle l'âge convenable. C'est cette méthode que je me propose d'appliquer ici à la détermination de l'âge des dépôts regardés par M. Barrois comme appartenant au lias supérieur, et les équivalents des schistes et marnes de Flize à *Posidonomya Bronni* (marnes supérieures de Buvignier et Sauvage).

Etant donnée la présence des marnes de Flize à Blombay, il était tout naturel d'admettre, ainsi que le dit M. Barrois, qu'elles se prolongeaient le long du rivage de l'Ardenne; cette hypothèse, d'ailleurs fort difficile à vérifier par suite du manque d'affleurements, était très vraisemblable. Poursuivant une idée analogue, mais connaissant le faciès marneux et pyriteux de la zône à *Ammonites spinatus* dans ce pays, j'ai été amené, après avoir déterminé les marnes de Marby comme appartenant au lias moyen, à assigner le même âge à celles de Blombay qui ont mêmes relations stratigraphiques et même faune.

Par les intéressantes observations faites à la suite de la lecture de ma Note, M. Ch. Barrois m'a montré un point qui

m'avait échappé et dont j'aurais dû me douter, étant donnée la grande épaisseur que j'étais obligé de laisser à la zône à *Ammonites spinatus* de Blombay, c'est qu'en cette localité il y avait des couches supérieures à celles dont j'avais signalé l'existence. Rien ne s'opposait à ce qu'il y ait des assises supérieures, car la transition du calcaire ferrugineux aux marnes à *Posidonomyes* me semblait un peu brusque et je ne savais comment combler l'intervalle compris entre Marby et Flize.

M. Barrois a eu l'extrême obligeance de me communiquer les fossiles qu'il a rapportés de ces couches et qu'il cite dans ses observations comme preuve de l'existence du lias supérieur à Blombay. S'appuyant sur la liste qu'il en a dressée, il conclut à la présence des marnes de Flize à *Posydonomya Bronni* en ce lieu. Par l'étude attentive et raisonnée des échantillons qu'il m'a soumis, et leur comparaison avec les faunes identiques des autres contrées jurassiques, j'espère arriver à montrer que ces couches sont en effet supérieures à toutes celles que j'ai signalées jusqu'à présent, mais sont pourtant inférieures aux marnes à *Posidonomyes ;* elles sont intermédiaires entre cette zône et la zône à *Ammonites spinatus*; elles représentent sans doute celles qu'on voit à la base de la grande marnière de Frénois immédiatement au-dessus du calcaire ferrugineux.

I. *Aspect général de la faune*. — J'ai d'abord été frappé de l'absence complète de débris de reptiles, qu'on rencontre ordinairement en immense quantité dans le lias à *Posidonomyes*, ainsi qu'on peut le constater dans les carrières classiques de Flize et de Frénois ; ces fragments osseux, si petits qu'ils soient, m'ont toujours été extrêmement précieux pour la détermination des marnes à *Posidonomyes* et je regarde leur abondance comme caractéristique de cette zône (z. à *Ammonites serpentinus*, ainsi que de la supérieure (z. à *Amm. communis*).

Les fossiles que M. Ch. Barrois à soumis à mon examen sont :

Ammonites serpentinus Reinecke.
Amm. concavus Sow.
Amm. annulatus Sow.
Belemnites striolatus Phill.
Rhynchonella tetraëdra Sow.
Astarte striatosulcata Rœm.

Cette faune composée en grande partie de Céphalopodes est bien nettement accusée, puisque ces animaux ont été choisis comme les caractéristiques des zônes jurassiques.

Les deux derniers fossiles cités pourraient bien provenir d'un niveau un peu inférieur à celui des Céphalopodes mentionnés ; ils viennent du reste de Blombay, tandis que les autres portent comme nom de localité Blombiseux, qui est à une altitude un peu plus élevée.

II. *Détails sur cette faune.* — Si nous examinons maintenant chacun de ces fossiles en particulier, il convient de faire les observations suivantes :

1° *Fossiles provenant de Blombiseux* (*Ardennes*).

1. *Ammonites serpentinus* Reinecke. D'Orb. Pal. fr. terr. jur. p. 215, pl. 55.

Le morceau que je rapporte à cette espèce est assez mauvais, mais pourtant il ne peut laisser de doute qu'entre l'*A. serpentinus* Reinecke et *A. complanatus* Brug. ; peut être pourrait-on le confondre avec l'*A. Cæcilia* Reinecke. Dumortier. Etudes paléontologiques (lias supérieur, pl. XIV). Ces trois *Ammonites* appartenant au même niveau, il est assez inutile au point de vue purement stratigraphique d'en préciser la détermination. Comme l'échantillon en question est une portion d'un seul tour de l'Ammonite et que par suite on ne peut se faire une idée de la grandeur de l'ombilic, le doute

entre *A. serpentinus* et *A. complanatus* persiste ; néanmoins d'après la disposition des ornements il est probable qu'on doive la rapporter à l'*Ammonites serpentinus*.

Cette Ammonite caractérise le niveau à *Posidonomyes* et ne descend pas plus bas, à ma connaissance. On l'a trouvé à ce niveau dans le Yorkshire (Blake et Tate) dans le bassin du Rhône (Dumortier), dans les Deux-Sèvres (d'Orbigny), dans les Ardennes (Buvignier et Sauvage), dans le Wurtemberg lias E (Quenstedt).

La présence de l'*Ammonites serpentinus* dans ces couches et associée aux autres fossiles qu'on y rencontrait m'a d'abord quelque peu embarrassé quand il s'est agi de déterminer l'âge de ce dépôt ; mais il faut considérer que nous avons affaire ici à une *couche de passage* et que l'*Ammonites serpentinus* pouvait bien exister à la fin de cette période de transition. Il est du reste fort difficile de préciser la limite de toutes ces zônes ; leur dépôt s'est effectué d'une manière continue et la faune s'y est transformée insensiblement en même temps que le rivage se soulevait et s'exondait.

2. *Ammonites concavus*. Sow. Sowerby Min. Conch. t. I, p. 213, pl. 94, fig. 2. — D'Orb. Pal. fr. terr. jur. p. 358, pl. 116.

J'ai examiné quatre échantillons de cette espèce provenant de Blombiseux (Ardennes) ; un seul est beau et justement déterminable ; les autres pourraient être pris pour des *Amm. variabilis* usés ou encore rapportés à la série d'Harpoceras figurés dans « The Yorkshire Lias, » sous les noms de *H. compactile* Simpson, *H. Cœcilia* Reinecke, *H. exaratum* Young et Bird, *H. Subconcavum* Young et Bird, etc.

Cette espèce a les côtes de l'*Ammonites serpentinus* Rein., mais celles-ci sont moins nombreuses et plus grosses ; elles ne sont pas aussi flexueuses et la quille est assez fortement prononcée.

L'*A. concavus* Sow. caractérise le lias supérieur suivant d'Orbigny. Le Dr Brauns la réunissant à l'*Amm. elegans* (*A. complanatus* d'Orb.) la met avec elle dans ses « Posidonienschiefer », ainsi qu'avec les autres Falciferi; Dumortier la rapporte à la même zône; enfin MM. Blake et Tate la croient spéciale à leur zône à *Amm. annulatus*.

3. *Ammonites annulatus* Sow. Sowerby Min. Conc. t. III, p. 41, pl. 222. D'Orb. Pal. fr. terr. jurassiques, pl. 76, fig. 1-2, non Dumortier. Etudes paléontologiques 4e partie p. 91, pl XXVI fig. 3 et 4.

Les deux échantillons que nous rapportons à cette espèce sont deux moules dont on ne voit pas le dos; les côtes sont droites, ce qui la distingue de l'*Amm. Holandrei;* elles sont simples et alternent avec des côtes bifurquées; au point de bifurcation, elles ne s'infléchissent pas; elles sont assez nombreuses et la bifurcation est d'ailleurs bien moins régulière que dans l'*Amm. communis*.

La figure donnée par Dumortier se rapproche davantage de l'*A. communis* par ses côtes flexueuses au point de bifurcation, caractère qui manque absolument dans les échantillons que nous avons sous les yeux. Cette espèce a été trouvée à la partie tout à fait supérieure du lias moyen du Yorkshire (Blake et Tate), où elle est caractéristique d'une zône. D'Orbigny la cite du lias supérieur, et le Dr Brauns qui la réunit à l'*Amm. communis* fait rentrer le tout dans ses Posidonienschiefer.

4. *Belemnites striolatus* Phillips, Brit. Belemn. pl. X, fig. 25.

Les échantillons de M. Barrois sont identiques aux figures de Phillips. Le rostre est allongé, comprimé; la pointe, marquée de fines stries très nombreuses qui s'élèvent parfois très haut; l'axe de la Belemnite est excentrique et les coupes

faites en arrière de l'alvéole sont elliptiques, de plus elle ne possède pas les trois sillons des Belemnites du groupe du *B. tripartitus*; elle est en outre beaucoup plus conique et l'angle du cône est plus aigu que dans cette dernière.

Phillips l'indique du lias supérieur; MM. Blake et Tate la restreignent à leur zône à *Ammonites annulatus*.

2. *Fossiles provenant de Blombay* (*Ardennes*).

5. L'*Astarte striato-sulcata* Roem. est typique; les échantillons bien conservés permettent une détermination rigoureuse. On ne trouve pas cette Astarte dans le lias à *Posidonomyes*, mais elle se rencontre dans tout le lias moyen.

6. La *Rhynchonella tetraedra* Sow. rapportée de Blombay est pyriteuse. Elle est de petite taille, porte quatre plis au sinus et s'accorde bien avec les figures de Davidson. Cette Rhynchonella est spéciale au lias moyen (1).

Conclusions. — De l'examen de cette faune, nous tirons les conclusions suivantes :

La faune recueillie par M. Ch. Barrois à Blombiseux est intermédiaire entre celle du lias moyen et celle du lias supérieur et pour mieux préciser sa place, qui nous est aussi indiquée du reste par ses relations stratigraphiques, entre la faune de la zône à *Amm. spinatus* et celle de la zône à *Posidonomy a Bronni*.

Quant aux fossiles recueillis à Blombay, *Astarte striato-sulcata* et *Rhynchonella tetraedra*, ils appartiennent à la zône à *A. spinatus*. Ainsi la mer liasique continuait à se retirer du rivage ardennais, poursuivant ce mouvement depuis le milieu de l'époque du lias moyen; nous avons suivi ses divers étages successifs jusqu'à Marby, où s'arrête le calcaire ferrugineux supérieur; à Blombay, nous retrouvons la limite

1 Je parle ici, bien entendu, de la vraie *Rh. tetraedra* Sow.

occidentale de la mer à l'époque de l'*Amm annulatus*. La zône à *Posidonomyes* n'a guère dépassé Flize et nous pouvons suivre ainsi pas à pas la mer qui se retire jusqu'à la fin de la période liasique et dont on finit par ne plus retrouver de traces qu'en Alsace ; la mer revient alors sur ses pas, et en revenant avec elle le long du rivage, nous la voyons déposer les couches de l'oolithe en stratification transgressive sur les couches liasiques de plus en plus anciennes qu'elle coupe en biseau.

Avant de terminer cette note, il me reste à remercier M. Barrois d'avoir appelé mon attention sur ce point et de m'avoir fourni les matériaux nécessaires à l'étude de cette question. C'est pour moi un nouveau point de repère dans la recherche du mouvement du rivage liasique et du plateau ardennais qui formait le continent.

Si j'insiste tant sur le mouvement de la mer à cette époque, c'est que ces oscillations du rivage ont eu une grande importance. M. Hébert (*Les mers anciennes et leurs rivages*), a parfaitement fait ressortir toute l'importance de ces affaissements et de ces exhaussements alternatifs des continents ; c'est sur eux qu'il s'appuie pour diviser la période jurassique et chaque limite est marquée par un mouvement d'ascension ou d'abaissement. Je ferai pourtant remarquer que ces oscillations se sont faites lentement, d'une façon continue et non interrompue, que par conséquent elles ne peuvent servir à séparer deux assises dans une classification générale, car elles ont pu très bien ne pas se faire partout en même temps et dans le même sens. Ainsi pour le bord Nord-Est du bassin de Paris, pendant que tout le côté Nord-Ouest s'abaissait sous les flots liasiques, le continent paléozoique dans lequel était creusé le golfe de Luxembourg se relevait ; le mouvement qui se produisit alors fut véritablement un mouvement de bascule suivant un axe dont nous étudierons plus tard la direction et les propriétés.

M. Hébert dans le même ouvrage divise la période jurassique toute entière en deux grandes époques : une époque d'affaissement correspondant au temps pendant lequel se déposèrent le lias et la partie inférieure de l'oolithe et une époque de relèvement correspondant au reste de l'époque jurassique. Les assises du terrain jurassique correspondent à de plus petits mouvements du sol qui ne se sont pas étendus bien loin. Si l'on compare l'étendue de la mer qui a déposé le lias à *Ammonites opalinus* et à *Trigonia navis*, à celle qu'occupait la mer qui déposa le lias inférieur du Luxembourg, on se convaincra facilement que le mouvement de recul qui se produisit au début du lias moyen est au moins aussi important au point de vue de l'espace que celui d'avancement qui eut lieu à la fin de la période triasique.

Si, de plus, on considère que ce mouvement de recul dura pendant tout le temps que se déposèrent le lias moyen et le lias supérieur et que la mer ne reprit ses anciennes bornes qu'à l'époque de la grande oolithe, on jugera de l'importance de cette oscillation quant à sa durée. Ne serait-il pas plus en rapport avec les faits observés de diviser la période jurassique en quatre époques : deux époques d'affaissement alternant avec deux époques de relèvement ? Ces époques seraient distribuées comme le montre le tableau ci-dessous :

1° Mouvement d'abaissement de la partie occidentale (1). La mer gagne vers l'Ouest.

Hettangien.
Sinémurien.

2° Mouvement de relèvement : la mer recule vers l'intérieur du bassin.

Liasien.
Toarcien.

1. Du bord Nord-Est *seulement* du bassin de Paris.

3° Mouvement d'abaissement : la mer gagne vers l'Ouest.
Bajocien.

4° Mouvement de relèvement : la mer recule vers l'intérieur du bassin.

Bathonien.
Jurassique supérieur.

Ce dernier mouvement de relèvement a duré plus longtemps que les autres, il est lié quant à la durée au mouvement qui enfonça les bords du bassin pendant la période crétacée inférieure et dont il est le correspondant.

M. **Ch. Barrois** croit qu'on doit admettre à la suite des études approfondies de M. A. Six la grande extension du Lias moyen à l'ouest des Ardennes ; on peut considérer comme fixées aujourd'hui par son intéressant travail, les limites vers le nord des zônes supérieures de cet étage. Il paraît donc n'y avoir plus lieu d'indiquer le Lias supérieur sur la carte géologique de Rethel ; toutefois l'existence reconnue par M. Six de la zône à *Amm. annulatus* jusqu'à Blombiseux permet encore de comparer les divisions du Lias, adoptées sur la feuille de Rethel avec celles des pays voisins. MM. Oppel, Wright, Younh et Bird, Phillips, Hunton, Simpson, rangeant encore cette zône à *Am. annulatus* dans le Lias supérieur.

COMPTES-RENDUS DES EXCURSIONS GÉOLOGIQUES DE LA FACULTÉ DES SCIENCES DE LILLE (1)

Excursion géologique dans les Ardennes dirigée par M. Gosselet du 1er au 10 Septembre 1881.

Par M. **Ligaier.**

Le rendez-vous de cette excursion qui doit durer huit jours, est à Charleville. C'est de cette ville que nous devons partir dans la direction du nord, et suivre la Meuse tantôt à droite, tantôt à gauche, jusqu'à Givet. La fin de l'excursion doit être consacrée à explorer les environs de Marienbourg et de Cerfontaine.

1re journée.

Le matin de notre arrivée à Charleville, nous sortons de la ville par le mont Olympe, formé de schistes dévoniens que nous retrouverons au début de la seconde journée ; c'est un promontoire contre lequel, à l'époque liasique, vinrent se déposer les couches que nous allons étudier dans le courant de la journée aux fours à chaux, à Mohon, à Romery, à St-Laurent et à Aiglemont.

Contrairement à la disposition des couches des terrains primaires, celles du lias sont généralement horizontales. Tantôt elles sont sableuses, tantôt argileuses, tantôt calcaires. Or,

(1) La Société a décidé d'imprimer dans ses Annales les comptes-rendus de ces excursions rédigés par les élèves qui y ont pris part. Ces comptes-rendus sont classés par les professeurs de géologie de la Faculté ; celui qui occupe le premier rang est lu à la Société et imprimé dans les Annales.

comme à une même époque les dépôts ont pu être de nature différente, il est nécessaire, pour bien reconnaître l'âge de chacun d'eux, de s'en rapporter aux fossiles en faisant attention, toutefois, à ce fait, que certains animaux préfèrent l'argile, d'autres le sable ou le calcaire.

Après avoir traversé la Meuse, et être passé sur la rive droite du canal, nous redescendons le long de la rive droite du fleuve, en face de Charleville. Là se trouvent des fours à chaux et des carrières dont les couches sont horizontales et formées par un calcaire marneux et des argiles ; celles du haut sont plus jaunâtres, peut-être par suite d'altération ; leur épaisseur totale est d'environ 15 mètres ; les principaux fossiles sont *Ostrea arcuata*, en nombre infini, *Pinna Hartmani*, *Lima gigantea*, *Rhynchonella variabilis*, *Pecten disciormis*, *Pentacrinus subangularis*, *Montlivaltia Guetardi*. C'est la zone à *Ostrea arcuata*.

Nous rentrons alors à Charleville pour dîner.

Dans l'après-midi, partant par Mézières, nous nous dirigeons sur Mohon. Après avoir traversé le chemin de fer au passage à niveau, nous prenons à gauche un chemin dont les talus sont pétris de fossiles ; ce sont : *Belemnites acutus*, *Bel. clavatus*, *Bel. apicurvatus*, *Pecten æquivalvis*, *Rhynchonella tetraedra* et *Plicatula spinosa* qui est très abondante, mais le fossile caractéristique est *Ostrea Cymbium*. Nous sommes en présence de la zone de Mohon, dont les couches sont argileuses.

Revenant alors sur nos pas jusqu'à l'entrée de Mohon, nous traversons de nouveau la voie ferrée de manière à nous trouver entre elle et la Meuse. Il nous est alors permis, dans une carrière voisine, d'examiner les passages entre les deux zones à *Ostrea arcuata* et *O. cymbium*. Ici, les couches sont légèrement inclinées vers le sud et plongent sous celles de Mohon. Nous constatons que la *Pinna Hartmani* se retrouve

aussi dans les bancs supérieurs avec l'*Ostrea cymbium* et que les couches sont plus sableuses que celles vues jusqu'à présent. Le calcaire intercalé y est exploité pour faire des pierres de taille et des pavés.

Après avoir longé la Meuse, nous la traversons à Romery. Il y a là d'immenses carrières de calcaire exploitées pour faire des pavés. Dans l'une d'elles nous trouvons *Nautilus intermedius ;* dans une autre nous relevons la coupe suivante :

Dans le bas, 5 bancs presque sans fossiles. (Les bancs calcaires sont superposés d'une façon régulière dans toute cette carrière) ;

Le 6e banc contient des *Cardinies* et peut-être des *Cerithium* ;

Les 5 bancs qui viennent ensuite sont à peu près sans fossiles, mais ils sont légèrement sableux ;

Le 12e contient en grande quantité, surtout à sa partie inférieure, le *Pecten disciformis ;*

Au dessus sont huit couches peu fossilifères ;

La 21e contient des *Ammonites* du groupe de l'*A. bisulcatus* ;

Viennent encore trois ou quatre bancs calcaires, puis un terrain plus argileux à *Belemnites brevis.*

Nous escaladons cette carrière et montons la colline en nous dirigeant sur St-Laurent. Chemin faisant, nous rencontrons l'*Ostrea cymbium*. Après avoir traversé le village, sur la route de Cons-la-Grandville, une carrière nous permet de retrouver encore ce même fossile ainsi que *Belemnites acutus* dans des marnes bleues alternant avec des calcaires ; ces derniers fossiles nous permettent de déterminer que nous sommes bien au niveau des couches de Mohon et d'affirmer

que celles-ci sont supérieures à celles de Romery. En descen dant au delà d'Aiglemont, nous retrouvons les couches à *Belemnites brevis*, puis des sables à *Cardinia Concinna ;* c'est la faune que nous venons de voir à Romery qui se retrouve à peu près à la même altitude; plus bas apparaît l'*Ostrea arcuata*, puis les poudingues à galets de quarz; enfin, M. Gosselet nous signale, sans que nous puissions les voir à cause de l'obscurité tombante, la zone à *Ammonites angulatus*. — Nous rentrons à Charleville.

En résumé, dans cette journée nous avons vu : l'Hettangien à Aiglemont, où il est assez développé, le Sinémurien au-dessus, représenté par la zone à *Ostrea arcuata* (fours à chaux hydraulique, Aiglemont), puis les couches intermédiaires à *Cardinia concinna*, à *Pecten disciformis* et à *Belemnites brevis* (Mohon, Romery, descente d'Aiglemont), et enfin la zone à *Ostrea cymbium* et à *Bel. acutus* (passage à niveau à Mohon, St-Laurent). Toutes ces couches sont comprises dans le lias inférieur, moyen et l'infrà-lias, qu'elles représentent aux environs de Charleville.

A deux reprises différentes, en sortant de Mézières et à l'arbre de Ligneul, nous avons pu, en plus, examiner des carrières où l'on exploite le limon. Il diffère complètement de celui des plateaux ; tandis que celui-ci est formé par la décomposition des roches schisteuses, anciennes, le premier ressemble plutôt à un limon de lavage. Il a assurément été déposé en ces lieux par la Meuse, mais à quelle époque ? C'est ce qu'il est impossible de dire jusqu'à présent, car on n'y a encore trouvé aucun débris qui puisse servir à sa classification. A l'arbre de Ligneul, on le voit au contact du Jurassique.

2e journée.

Après avoir couché à Charleville, comme la veille, nous

repartons par le mont Olympe. Ce promontoire dévonien est formé de schistes rouges à tâches vertes, qui plongent vers le sud avec une inclinaison 75° et une direction 5° O., et qui alternent avec d'autres schistes verts et généralement plus compactes, souvent même aimantifères. On y trouve intercalés des grés verts, micacés, très abondants et des filons de quarz. Ce faciès a été désigné sous le nom de schistes du mont Olympe.

Sur la route d'Aiglemont, près du moulin Godart, au coude de la Meuse, nous descendons sur les remblais formés avec les schistes retirés lors du percement du canal, pour longer ensuite la voie ferrée. Sur notre chemin, se trouvent plusieurs petites carrières ; dans la première nous trouvons des quarzites chargés de pyrophyllites avec filons de quarz ; les roches y présentent des tâches d'un beau vert. Au fur et à mesure que nous avançons, la couleur verte devient prédominante, il semble aussi que les filons de quarz soient plus gros ; cependant nous sommes toujours dans les schistes du mont Olympe.

Contre un chemin qui descend dans le vallon de la chapelle St-Quentin, se trouvent des schistes bien différents des précédents ; ils sont noirâtres, ondulés et fissiles ; leur direction est S. 15° O. ; c'est le commencement des schistes dits de la chapelle St-Quentin.

Plus loin, au milieu d'eux, sont intercalés des bancs de quarzites et des schistes fossilifères ; ils ont alors une inclinaison S 10° E.

Une carrière située sur le bord du chemin, vis-à-vis la borne 148 de la voie ferrée, présente un plissement énorme de ces mêmes couches dont la direction est, pour celles du côté sud, S. 10° E., et, pour celles du côté nord, S. 45° O. L'épaisseur des couches plissées est d'environ 10m ; on y remarque des traces de feldspath altéré. Dans cette même carrière, et intercalé entre ces mêmes couches plissées, se

trouve une énorme masse de quarzite qui semble ne pas être stratifiée et autour de laquelle les lignes de stratification des schistes viennent s'arrondir.

Un peu plus loin, c'est un magnifique contournement accompagné d'une faille.

Puis viennent les quarzites et schistes noirs fossilifères dits quarzites de Nouzon (C) qui s'enfoncent sous les schistes de la chapelle St-Quentin. Ces quarzites ne sont, en quelque sorte, que des accidents dans les schistes. En avançant, nous apercevons encore quelques plissements peu considérables avant d'arriver à Nouzon ; un des plus nets se trouve à l'entrée de ce pays, vis-à-vis la gare ; il a environ 4ᵐ50 de large sur 4ᵐ de haut.

Avant d'entrer en ville, M. Gosselet nous fait quelques observations sur les cônes de déjection qui se forment à l'entrée des petites vallées aboutissant à la Meuse et en particulier sur celui du ruisseau de Mardreuil, que nous apercevons en face de nous, sur la rive gauche du fleuve. Certains se formaient à la rencontre de deux cours d'eau, d'autres simplement par suite de l'élargissement du lit de la rivière et de la diminution du courant, d'autres enfin avaient pour cause des îlots de quarzites qui arrêtaient les sédiments. Le cône de Nouzon semble appartenir à cette dernière catégorie, car, à sa base, il laisse voir la roche dévonienne.

Nous traversons la Meuse au pont de Nouzon; nous passons alors sur les schistes quarzeux, gris-verdâtre, de St-Hubert, pour arriver à d'autres qui sont panachés, très durs, très talqueux, et qui constituent la zone de Joigny. Au premier gîte que nous examinons, leur direction est S. 5° O. ; un peu plus loin, vis-à-vis le village de Joigny, dans un endroit où ils ont été coupés par la route, elle est S. 15° E. On les aperçoit encore quelque temps sur la route de Braux. Ces schistes sont de même âge que ceux du mont Olympe, et ils ne sont, l'un et l'autre, que deux faciès diffé-

rents des schistes d'Oignies.

Nous traversons le village et le pont de Braux, puis la voie ferrée, et nous nous dirigeons sur la droite vers une énorme carrière que nous reconnaissons formée par des quarzophyllades et des schistes verdâtres et micacés. On y trouve, en grande abondance, de splendides arborisations produites par la pyrite altérée et d'énormes cristaux de quarz provenant des filons qui traversent la roche. Ce sont les quarzophyllades de Braux dont l'épaisseur est à peine de 150^m.

Revenus sur nos pas jusqu'auprès du pont du chemin de fer, nous constatons la présence des schistes de Levrezy ; ils sont noirs, feuilletés, ondulés, satinés, d'un aspect facilement reconnaissable, et plongent sous les précédents; ils sont traversés perpendiculairement à leur schistosité par de beaux filons de quarz.

De là, l'excursion se dirige directement sur Levrezy et Château-Renault, sans étudier les contours de la cuvette formée en cet endroit par la Meuse, contours qui sont d'ailleurs recouverts par le limon déposé par le fleuve probablement avant qu'il se soit ouvert un passage aussi profond entre Château-Renault et Bogny.

Nous ne pouvons voir le poudingue qui, à Bogny, établit le contact entre le dévonien et le silurien que notre route rencontre à Château-Renault.

Avant de pénétrer dans le Silurien, il n'est peut-être pas inutile de jeter un regard en arrière et de voir l'agencement des couches que nous venons de traverser.

Au commencement de la mer dévonienne, deux bandes siluriennes émergeaient dans cette région, l'une au sud, celle de Givonne, l'autre au nord, celle de Rocroi, laissant entre elles un fond rempli par les eaux.

La première, nous n'avons pu la voir à Charleville, parce qu'elle se trouve recouverte par des terrains plus récents qui cachent même la partie du Dévonien plus ancienne que les

schistes du mont Olympe; la seconde, nous l'atteignons à Château-Regnault.

Dans ce bras de mer se sont déposés successivement :

Des poudingues que nous n'avons pu voir à Bogny;

Les schistes de Levrezy et les quarzophyllades de Braux qui n'émergent que sur le littoral nord, du moins dans cette partie du golfe;

Les schistes de Joigny, contemporains de ceux du mont Olympe; les premiers se déposant contre la bande de Rocroi, tandis que les seconds le faisaient contre la bande de Charleville;

Les schistes de St-Hubert qui se trouvent exclusivement sur le littoral nord;

Et enfin, le dernier de tous les dépôts, celui qui a comblé le golfe de Charleville, les schistes de Nouzon auxquels appartiennent les schistes de la Chapelle St-Quentin. C'est à cette époque que le bassin de l'Eifel fut séparé de celui de Dinant par le comblement du détroit de la Roche.

Tous ces dépôts se firent pendant l'époque gédinienne, sauf le dernier (schistes de Nouzon), qui eut lieu pendant le Coblentzien.

A Château-Regnault, nous pénétrons dans le Silurien sans en voir le contact avec le Dévonien.

Les premières couches siluriennes que nous rencontrons sont celles de Bogny; elles sont formées de schistes et de quarzites noirs plongeant vers le sud et reposent sur celles de Deville, qui présentent presque immédiatement un banc ardoisier aimantifère, celui de Château-Renault. Au-dessous il y a des quarzites blancs dont la masse constitue le mont Roma et les quatre fils Aymond. Ces dernières remarques sont faites de loin et sur les indications de M. Gosselet.

A la gare de Levrezy, nous prenons le tramway qui nous amène à Monthermé.

Dans l'après-midi, l'excursion se dirige sur la rive gauche

de la Meuse, par la route du mont Roma, ce qui nous permet de constater que Monthermé est construit sur le Revinien et que la Meuse, en cet endroit, a entamé ce terrain. En montant, nous apercevons sur la droite une ardoisière appartenant au faisceau de St-Barnabé dont il sera parlé plus loin. M. Gosselet nous arrête alors pour nous indiquer la direction des couches devilliennes, le reste de la journée devant être consacré à voir leur superposition.

Nous redescendons passer le pont de Monthermé pour prendre ensuite le long de la Meuse et la descendre sur la rive droite.

Le fond de l'Enveloppe est formé par les quarzites noirs de Revin dont la direction est S. 65° E. Ce sont eux qui ont forcé le fleuve à retourner vers le sud, ce qui nous permet de voir que, dans cette direction, sur les quarzites noirs reposent des schistes noirs aussi, puis un banc de schistes otrélifères, exploité près du pont pour faire des dalles et plongeant sous d'autres schistes noirs pyritifères. Ce sont là les dernières couches sud du Revinien et après elles nous rentrons dans le Devillien. Ce sont d'abord des quarzites gris-verdâtres et ensuite deux bancs ardoisiers et aimantifères séparés par un banc de quarzites verts. Le premier banc est exploité à l'Echina, c'est le grand terne; le second l'est à Rapparent, c'est le petit terne; ils constituent le faisceau de l'Echina. Puis viennent des quarzites et des schistes qui sont recouverts par les alluvions de la Meuse. Si à ce moment nous passions l'eau nous trouverions le faisceau de St-Barnabé que déjà nous avions aperçu de la route du mont Roma et ensuite les quarzites de ce mont.

Suivant toujours la Meuse nous arrivons jusqu'en face de Deville; les bancs du faisceau de l'Echina s'y retrouvent; le petit terne a été exploité sous le nom de St-Louis, le grand terne sous celui de Ste-Croix.

Quant au faisceau de St-Barnabé, il est exploité auprès

de Deville sur la rive gauche du fleuve, le grand terne à la Carbonnière, le petit à St-Barnabé.

Nous passons la Meuse à Deville pour nous diriger sur le ravin de Mairus. Une centaine de pas avant d'y arriver, dans la tranchée du chemin de fer on voit une coupe splendide d'un banc de porphyroide enclavé dans les schistes noirs de Revin. La voici en commençant par le bas :

	Au contact des schistes noirs une bande de schistes sericiteux (*a*)	0m20
b	Schistes verts, grossiers, avec quelques cristaux de quarz et de feldspath	1 00
c	Porphyroide	10 00
b'	Schistes verts, grossiers, semblables à ceux de la série *b*	2 00
a'	Schistes séricileux semblables à ceux de la série *a* et recouverts par les schistes noirs	0 20

Le porphyroide qui occupe le centre de ce banc est rempli de séricite et d'énormes cristaux d'orthose dont les angles sont presque toujours arrondis ; souvent ces mêmes cristaux sont disloqués et la silice a pénétré dans les fentes. Il s'y trouve aussi des cristaux d'oligoclase et de gros nodules de quarz, le tout lié dans une pâte dont l'élément microscopique est principalement l'oligoclase.

Au ravin de Mairus même se trouve un autre banc de porphyroide; mais il se distingue du précédent par des cristaux d'orthose beaucoup plus petits; l'oligoclase, au contraire, y est en plus grande abondance et en plus gros éléments.

Nous revenons à Deville, et de là à Monthermé, où nous devons coucher.

3e journée.

Le champ d'exploration de la troisième journée doit être la vallée de la Semoy ; toutefois, avant de nous y entraîner,

M. Gosselet nous mène au pied du mont Fay, le long de la voie ferrée qui unit Levrezy à Monthermé et sur laquelle nous étions passé la veille en tramway. C'est qu'en effet, en cet endroit, parmi les galets déposés par la Meuse, il s'en trouve dont la roche n'existe que dans les Vosges ; n'ayant pas eu la chance d'en trouver, nous nous dirigeons, en contournant le mont Fay, dans la vallée de la Semoy.

Vis-à-vis le pont de Phade, il existe une carrière exploitée et présentant un exemple magnifique de ces éboulis qui se forment sur les pentes des montagnes ; ceux-ci sont formés de quarzites de l'étage de Deville qui ont roulé sur les flancs de la vallée et ont été recouverts par les alluvions.

Au pont de Phade, nous passons sur la rive droite de la Semoy.

En face de Tournaveaux, sur le bord de la route, se dresse un rocher de quarzites de Deville dont la direction est N. 80° E. ; c'est-à-dire que, subitement, l'inclinaison des couches vient de sauter du sud au nord.

Pour expliquer ce phénomène on a émis deux hypothèses :

1° On a supposé qu'il y avait un plissement.

2° On a pensé que c'était plutôt un immense bloc qui, se séparant de la montagne, serait tombé en se renversant.

Cette dernière explication semble préférable car ces mêmes quarzites reprennent subitement l'inclinaison S. 35° E.

Nous reprenions notre marche quand, tout-à-coup, nous voyons se dresser devant nous une énorme masse : c'est la roche aux Corpias qui a été coupée en deux pour le passage de la route. Le contact du Silurien et du Dévonien s'y voit admirablement. Le second y est représenté par une énorme masse de poudingue qui repose en stratification discordante sur les quarzites de Deville.

La partie inférieure du poudingue est formée par des galets agglomérés et qui sont souvent énormes, surtout à la

base. Dans la partie supérieure, les éléments sont plus petits et plus schisteux, ils sont aussi talqueux et par suite fissiles ; ce sont eux que Dumont a désignés sous le nom de poudingue phylladifère.

Dans la carrière située contre la roche, nous relevons la coupe suivante de haut en bas :

Poudingue quarzeux, à gros galets.	
Schistes siliceux avec petits fragments de schistes phylladifères	4m00
Banc de grés (grés siliceux avec débris de schistes à *Cyathophyllum*)	0 80
Schistes durs, phylladifères	1 00
Poudingue phylladifère	2 00
Poudingue schisteux à gros galets	2 00
Poudingue siliceux à gros galets.	80 00

Les schistes renferment un assez grand nombre de fossiles.

Plus loin, la route coupe un banc de schistes noirs pyritifères.

A Thilay nous retrouvons les schistes de Levrezy, il en est de même au moulin de Naux dont nous remontons le ravin. Voici les couches que nous rencontrons successivement à partir du Moulin.

Schistes noirs, durs.
Grès à ciment schisteux.
Grès siliceux à gros grains.
Schistes pyritifères.
Schistes noirs.
Quarzites siluriens.

Dans les schistes pyritifères du ravin de Naux, M. Gosselet a rencontré le *Cyathophyllum* de la Roche aux Corpias, ce qui tendrait à prouver qu'ils sont contemporains du poudingue phylladifère de cette Roche.

En somme, il est assez difficile, malgré la proximité de la roche aux Corpias et du ravin de Naux, d'établir des rapprochements entre les couches de ces deux gîtes ; c'est qu'en effet les poudingues si amplement représentés dans le premier manquent totalement dans le second, où ils sont à peine remplacés par des schistes noirs, peu caractérisés et difficiles à distinguer des schistes et quarzites reviniens sur lesquels ils reposent.

Au fond de la courbe faite par la Meuse, près du moulin de Naux, nous allons voir le plus ancien calcaire connu de la région ; c'est un banc de cinq à six mètres situé dans les schistes de Levrezy.

De là nous nous dirigeons sur Nohan et ensuite directement sur Hautes-Rivières en passant la Semoy à gué.

Dans l'après-midi nous allons visiter la Grotte de Linchamps, dans la vallée de l'Ours. Là encore, on voit un bel exemple de la discordance de stratification entre les terrains dévonien et silurien ; leurs couches se coupent presque à angle droit.

Le Silurien, dont la direction est S. 80° E., est ici représenté par les schistes noirs de Revin, et le Dévonien par des poudingues en tout semblables à ceux de la Roche aux Corpias. Cent mètres plus haut, dans la vallée, le Revinien se retrouve avec une inclinaison S. 40° E.

Une pointe poussée jusqu'aux Hubiets nous permet de voir, dans les schistes de Levrezy, une couche fossilifère.

Au retour, à Hautes-Rivières même, nous en retrouvons une seconde qui est supérieure à la première. D'ailleurs, dans l'une comme dans l'autre, les fossiles sont assez mal conservés.

Nous couchons à Hautes-Rivières.

4e journée.

Le lendemain matin nous repartons pour Linchamps, mais

cette fois avec l'intention de remonter complètement le vallon de l'Ours. Pendant longtemps, le fond de ce vallon est formé d'éboulis entraînés par les eaux, mais, un peu avant d'arriver au haut, le sol devient argileux ; il a été formé sur place par la décomposition des schistes siluriens.

Enfin, après une longue et pénible montée, nous arrivons sur le plateau ; c'est le commencement des Hautes-Fanges et il nous est possible d'apprécier déjà la façon dont se forme la tourbe dans ces régions.

Nous traversons le village de Vieux-Moulins, puis, passant la frontière, nous retrouvons au point 338 de la carte d'Etat-Major les poudingues de la Roche aux Corpias et leur passage à l'arkose.

Nous avançant toujours vers le nord, en barbottant dans la tourbe, nous atteignons les ardoisières du Francbois ; on y exploitait autrefois les schistes de Revin dont la direction est, en cet endroit, S. 20° E.

Les arkoses se retrouvent sur une grande partie du plateau de ce côté.

Nous revenons ensuite à Vieux-Moulins d'où nous gagnons le plus directement possible la cense Jacob.

Après y avoir dîné, nous descendons par la route de Revin ; puis après avoir, par erreur, fait un détour aux Vieux-Moulins, nous gagnons les Hauts-Butteaux. A l'entrée de ce village sont des porphyroides schisteux enclavés dans les schistes de Revin. L'excursion descend alors la petite vallée qui, commençant près du village, nous conduit jusqu'à la Commune. Pendant cette déscente, nous constatons la présence de cinq bancs de porphyroides.

A la Commune, la route coupe un banc de schistes ottrélitifères de la zone de Revin.

Le long de la Meuse, avant d'arriver à la Petite Commune, s'ouvre une immense carrière de porphyroide avec banc d'eurite. Un peu plus près du village, une autre carrière est

creusée dans de la diorite dont le banc est situé entre deux couches de schistes séricitenx.

De Petite-Commune nous gagnons Laifour en suivant la rive droite de la Meuse. Le long du chemin les couches anciennes sont recouvertes par des dépôts ferrugineux récents, d'aspect rouge assez foncé ; il en sort d'ailleurs une source dont l'eau est très ferrugineuse et, dit-on, également salutaire.

A Laifour nous prenons le train qui nous amène, à la nuit, à Revin, où nous devons coucher.

5e journée.

Le matin nous franchissons le fleuve, en nous dirigeant sur les roches de Faux. En face du barrage de la Meuse, il se trouve dans une carrière autrefois exploitée, un banc de roche cristalline d'environ 10 m. d'épaisseur, pris entre deux bancs de schistes noirs.

Ce banc cristallin se compose, à sa partie inférieure, d'eurite amphibolique et, à sa partie supérieure, d'une roche ressemblant davantage à de l'amphibolite. Toutefois les opinions sont très divisées, les uns déterminant eurite, d'autres amphibolite.

Dans la vallée de Faux, près du moulin de ce nom, le même banc ne contient plus que de l'amphibolite pure et non contestée.

De retour à Revin, nous retrouvons le même banc sur la rive droite de la Meuse, au pied du Malgré-Tout, mais en cet endroit nous avons affaire à de l'eurite pure, non contestée également.

Nous montons en haut du mont et là, le banc se représente avec son caractère douteux. M. Gosselet nous le montre, se prolongeant plus loin, dans le ravin des Cochons où, paraît-il, il reprend son caractère d'amphibolite pure.

De telle sorte que, dans les 4 gîtes ci-dessus énoncés, on trouve pour le même banc la succession suivante :

Amphibolite pure (moulin de Faux).

Eurite amphibolique ou terme de passage (barrage).

Eurite pure (pied du Malgré-tout).

Eurite amphibolique ou terme de passage (haut du Malgré-tout).

Amphibolite pure (ravin des cochons).

Nous prenons le train pour Fumay et au lieu d'y entrer de suite en quittant la gare, nous descendons sur la berge de la Meuse. En face du barrage, la rive, coupée à pic, présente la coupe suivante, du sud au nord :

Schistes et quarzites gris et plissés (deux failles s'y coupent à angle aigu	
Schistes ardoisiers noirs (les Peureux) . . .	80m00
Schistes noirs et quarzites gris.	
Quarzites gris clair.	20 00
Schistes ardoisiers violets (la Renaissance — coupée par la route de la gare).	

Les trois premières couches appartiennent certainement au Revinien et la cinquième au système de Fumay ; quant à la quatrième, celle des quarzites gris clair, M. Gosselet nous dit que lui-même n'est pas encore fixé sur la place qu'on doit lui assigner.

Il est facile de voir, dans cette coupe, que les couches de Revin reposent directement et en stratification concordante, sur celles de Fumay.

Du haut de la bande de la Renaissance, on aperçoit plus au nord la veine Ste-Anne, c'est-à-dire que celle-ci plonge sous celle-là. Entre elles, comme nous le verrons plus tard, se trouvent des quarzites verdâtres. Il n'y a en réalité que deux veines qui soient importantes, mais comme elles font des ressauts et sont coupées par des failles, elles paraissent plus nombreuses.

La veine Ste-Anne est exploitée à Ste-Anne, St-Gilbert, Belle-Rose, Liemery et Nouvelle-Espérance, celle de la Renaissance l'est aux Trépassés, à Fol-Emprise, à Charnois et à la Providence. Ces bandes sont terminées, du côté d'Haybes, par une faille.

Près de ce village, sur la rive droite de la Meuse, toutes les hauteurs sont couvertes par le diluvium de la Meuse.

Les ardoises de Fumay sont d'un beau violet avec surfaces vertes, obliques par rapport au clivage de la roche. Ces surfaces indiquent, paraît-il, la stratification.

En face du barrage, entre Fumay et Haybes, sur la rive gauche, on distingue encore une veine ardoisière, il se pourrait que celle-ci ne fut pas un ressaut de la veine Ste-Anne mais une troisième veine. Elle se retrouve de l'autre côté de la boucle, en face Haybes la partie intermédiaire ayant été enlevée par le fleuve.

Sur la hauteur, en face d'Haybes, M. Gosselet nous signale un endroit où le silurien est recouvert par l'arkose.

En face de Fépin nous trouvons l'*Oldhamia radiata* dans les schistes de Fumay.

Nous traversons la Meuse au pont de Fépin et, après avoir accepté les rafraîchissements si gracieusement offerts par M. et Mme Catoire, nous nous dirigeons sur la Roche à Fépin.

C'est un bel exemple du contact entre le poudingue dévonien et le Silurien, mais ici, tandis que le Silurien plonge toujours vers le sud, le Dévonien incline vers le nord. De plus, chose qu'on ne voit ni à la Roché aux Corpias, ni aux Grottes de Linchamps, sous l'effort de la poussée qui produisit le ridement de l'Ardenne, le Silurien a été violemment jeté contre le Dévonien ; il l'a relevé et même retourné tandis que ses propres couches glissaient les unes sur les autres. De telle sorte que l'on voit le Dévonien, d'abord horizontal, se dresser verticalement contre le Silurien, puis se recourber

en arrière. Le Silurien est représenté par les schistes de Revin.

Tandis que quelques-uns de ses membres escaladent la roche de front, le reste de l'excursion se dirige vers une carrière située en face de l'écluse, où l'on exploite l'arkose de Weismes; et tous se trouvent réunis pour admirer le coucher du soleil du sommet du mont Fépin.

Nous retournons coucher à Fumay.

Désormais nous allons quitter le Silurien, dans lequel nous sommes entrés à Bogny, et que nous avons traversé du sud au nord.

Le massif silurien de Rocroi se compose de 4 assises bien nettes, celles de Bogny, de Deville, de Revin et de Fumay. Elles sont toutes inclinées vers le sud; par conséquent celle de Bogny semble la plus récente; toutefois il se peut que les couches aient été renversées par la poussée venue du sud; et dans ce cas ce serait l'assise de Fumay qui serait la plus récente. La question n'a pas encore été élucidée.

Les quarzites et les schistes de Bogny sont noirs, les quarzites de Deville sont au contraire blancs, tandis que les schistes de cette zone sont gris-verdâtres; dans la zone de Revin la couleur noire réapparait; dans celle de Fumay, les schistes sont fortement violets et les quarzites verdâtres. Les zones de Revin et de Deville présentent, en outre, près de 55 bancs connus de porphyroides, d'eurite, d'amphibolite et de diorite.

Nous avons pu voir aussi plusieurs contacts du Silurien et du Dévonien, et toujours nous avons constaté qu'il y a discordance dans la stratification. Le Dévonien y est toujours représenté par le Gédinien inférieur; le poudingue repose sur le Devillien à la Roche aux Corpias et sur le Revinien, soit à la Grotte de Linchamps, soit à la Roche à Fépin. Mais il s'en faut cependant de beaucoup que le pou-

dingue forme une ceinture continue autour du littoral gédinien; il existe seulement par place, et un exemple frappant du peu de continuité de ses couches est offert par le rapprochement des coupes de la roche aux Corpias et de la vallée de Naux; dans la première le poudingue a plus de 30^m d'épaisseur, dans la seconde, à une distance de moins de deux kilomètres, il n'existe plus.

L'arkose de Weismes, qui repose sur le poudingue, a souvent des caractères très nets comme à Fépin, au Franc-Bois, mais il peut aussi ressembler davantage à un grés très peu feldspathique comme à la roche aux Corpias.

Nous allons quitter cette bande de Rocroi qui émergeait seule, au commencement de la période dévonienne, et nous allons nous avancer dans la direction de Namur sur les terrains successivement déposés dans la mer dévonienne.

6e journée.

Nous quittons Fumay par la route de Givet.

Vis-à-vis le château de Moraipré, entre Haybes et Fépin les ardoises des Peureux, rejetés par un ressaut, viennen affleurer contre la route.

En face de Fépin, sur la rive gauche de la Meuse, d'immenses carrières d'arkose sont exploitées pour la fabrication des pavés; il s'y forme quelquefois des altérations de pyrite représentant des dessins nuancés aux couleurs brillantes de l'arc-en-ciel.

Les couches d'arkose sont recouvertes directement par les schistes de Mondrepuits; mais, malgré toutes nos recherches, il nous est impossible d'y trouver un fossile. Leur aspect est grossier et de couleur grisâtre.

Au moulin de Fétrogne, une magnifique tranchée de la route met à nu des schistes verts alternant avec des schistes rouges et remplis de nodules calcaires altérés. Sur ces schistes

repose un banc d'arkose à gros grains de feldspath à peine altéré ; schistes et arkoses appartiennent à la zone d'Oignies ainsi que les schistes rouges que nous trouvons sur la rive droite de la Meuse, dans le ravin du Risdou, et sur lesquels reposent d'énormes blocs de quarzites à demi-éboulés, qui forment le flanc nord du ravin.

Un peu avant Montigny, sur la rive droite de la Meuse, nous trouvons des schistes vert-grisâtres intercalés entre des schistes quarzeux ; quarzites, schistes verts et schistes quarzeux constituent la zone de St-Hubert. Dans les grès quarzeux de cette zone, *Halyserites Dechenanus* se trouve en assez grande abondance.

Plus nous avançons, plus cette zone est formée de schistes et de grés entremêlés ; ceux-ci étaient d'abord gris-verdâtres, peu à peu ils passent au blanc et l'on arrive aux grés d'Anor sans qu'il soit possible d'indiquer exactement la limite entre ces deux terrains.

Nous repassons alors sur la rive gauche de la Meuse et nous trouvons la grauwacke de Montigny. M. Gosselet nous mène à un gisement rempli de fossiles ; les plus communs sont : *Chonetes plebeia*, *Spirifer macropterus*, *S. hystericus*, *Rhynchonella Daleidensis*, *Strophomena depressa*, *Pleurodyctum problematicum*, *Orthis umbraculum*, etc.

Au-dessus de cette grauwacke, c'est-à-dire en avançant vers le nord, se trouvent les grès de Vireux que nous n'avons pas le temps d'aller voir ; puis des schistes rouges avec grès noirâtres qui appartiennent à la zone des schistes de Burnot ; au-dessus encore, la grauwacke de Hierges avec fossiles assez semblables à ceux de la grauwacke de Montigny.

A Vireux ces couches ont été d'abord plissées, puis une faille s'est produite, de sorte que les schistes de Burnot et la grauwacke de Hierges semblent se relever pour se retrouver ensuite en nouvelle série et avec une inclinaison sud.

Auprès de Vaucelles, nous montons sur le plateau en suivant un chemin creusé dans les schistes à calcéoles. Ce niveau est très fossilifère.

Au milieu de ces schistes sont intercalés deux bancs calcaires ; l'ensemble des couches étant incliné tantôt nord, tantôt sud.

Le plateau de Vaucelles est complètement recouvert de débris tertiaires dans lesquels se trouvent des poches d'argile plastique grise ou rouge, dont on se sert pour faire des briques réfractaires. Partout on trouve de petits galets blancs ressemblant à des billes ; or, il est évident que ces galets ont été formés sur les bords, soit de la mer, soit d'un lac. M. Gosselet rapporte ces dépôts à l'époque éocène.

Dans les rues du village de Foisches, viennent affleurer des couches calcaires de la zone à calcéoles.

Près du signal d'Asfeld se trouvent des blocs de grès tertiaires remplis de perforations qui ont déjà provoqué de nombreuses discussions. M. Ch. Barrois pense que ces trous sont la trace de racines qui s'y seraient implantées lorsque ce grès était encore à l'état de sable.

La nuit est venue lorsque nous pénétrons sur le calcaire à Strigocéphales et quand nous traversons Charlemont.

Nous allons coucher à Givet.

7e journée.

L'excursion, partant par Givet N° De, se dirige sur Rancennes.

Au pied du mont d'Haure le calcaire a été taillé et il apparait rempli de *Stromatopora*.

De l'autre côté de la Meuse nous apercevons le rocher sur lequel est construit Charlemont ; il est formé de calcaire de Givet ; mais, tandis que dans la partie recouverte par les for-

tifications les couches ont une inclinaison de 45° au N. 20° O., au contraire, celles qui sont au sud ont une inclinaison de 75° au S. 45° E.; entre les deux se trouve une faille qui part de la porte de France.

Sur le chemin de Rancennes nous retrouvons les schistes à Calcéoles avec une assez grande quantité de fossiles et entre autres le *Pentamerus galeatus*. Au milieu d'eux, deux bancs calcaires forment deux collines circulaires qui enveloppent au sud le mont d'Haure, formé par le calcaire de Givet.

Auprès de Rancennes, sur le chemin de Fromelennes, la partie supérieure de ce dernier calcaire est exploitée dans une carrière où abondent les Strigocephales; en cet endroit les couches plongent vers le nord.

A Fromelennes nous quittons le Dévonien moyen pour entrer dans le Dévonien supérieur. Dans le village même et sur le chemin de Givet, les schistes sont remplis par de nombreux petits nodules argilo-calcaires qui sont caractéristiques du Frasnien; contre le village et au milieu de ces schistes s'élève un piton de beau calcaire rose qui y est exploité comme marbre.

De Fromelennes nous nous dirigeons sur Givet; puis, sans entrer en ville, sur la route de Givet à Namur; elle est creusée dans les schistes de Matagne à *Cardium palmatum*. Ceux-ci sont noirs, finement feuilletés, se cassant en petits morceaux; ils contiennent des nodules argilo-calcaires comme les schistes de Frasne sur lesquels ils reposent, mais en bien moins grande quantité; ils sont surmontés par des schistes verdâtres avec lentilles calcaires. Ce sont les schistes à *Rh. Omaliusi*.

Au nord de Givet, le fort Condé est construit sur un mamelon isolé de calcaire Frasnien semblable à celui de Fromelennes; le manque de temps nous empêche d'aller le voir.

Le temps presse, nous courons à la gare prendre le train pour Mariembourg.

Au commencement de l'époque gédinienne, la mer remplissait le golfe de Charleville, comme nous l'avons constaté au début de l'excursion, puis contournant le massif silurien de Rocroi dont la limite extrême, à l'est, était auprès de Louette St-Pierre, elle venait battre au nord les roches de ce même massif, son rivage passant par Fépin et Mondrepuits. Aussi, pendant que se déposaient les sédiments du golfe de Charleville, d'autres étaient formés du côté de Fépin. Ce sont eux que nous venons de traverser. Quelques uns, comme le poudingue, l'arkose, les schistes de St-Hubert, présentent à peu près le même faciès sur l'un et l'autre rivage, tandis que d'autres diffèrent sensiblement; les schistes verts, luisants, ondulés de Levrezy deviennent les schistes grossiers et verdâtres de Mondrepuits; ceux de Joigny et du mont Olympe qui étaient satinés et brillants, sont contemporains des schistes d'Oignies à bancs alternativement verts et rouges lie-de-vin avec nodules calcaires et bancs d'arkose; les schistes et quarzites de Nouzon deviennent la grauwacke de Montigny.

Les quarzophyllades de Braux ne sont pas représentés sur le rivage de Fépin, mais par contre, pendant l'époque Taunusienne, c'est-à-dire entre les schistes de St-Hubert et ceux de Nouzon, il s'y déposait des grès blancs appelés grès d'Anor.

Voici les séries comparées des terrains laissés par la mer sur le rivage sud et sur le rivage nord du massif de Rocroi, depuis le commencement du Gédinien jusqu'au Coblentzien, y compris la grauwacke de Montigny.

Rivage sud.	*Rivage nord.*
Poudingue de Fépin.	Poudingue de Fépin.
Arkose de Weimess.	Arkose de Weismes.
Schistes de Levrezy.	Schistes de Mondrepuits.
Quarzophyllades de Braux.	

Schistes de Joigny.	Schistes d'Oignies.
Schistes de St-Hubert.	Schistes et quarzites de St-Hubert.
	Grès d'Anor.
Schistes et quarzites de Nouzon.	Grauwacke de Montigny.

Or nous savons déjà que, pendant que la grauwacke de Montigny comblait le détroit de la Roche et séparait le bassin de l'Eifel de celui de Dinant, le dépôt des schistes de Nouzon opérait le comblement du golfe de Charleville; il n'y a donc rien d'étonnant à ce que nous n'ayons rencontré, sur le rivage sud du Silurien de Rocroi, rien d'équivalent aux couches postérieures et superposées à la grauwacke de Montigny sur le rivage nord, le golfe de Charleville étant émergé au moment où la mer de Dinant les déposait.

A peine descendus à Marienbourg nous nous dirigeons au sud sur le chemin de fer de Couvin. La voie est, par places, creusée dans les schistes à nodules; par d'autres, dans les schistes à *Cardium palmatum*, ces derniers étant superposés aux premiers.

De là nous nous dirigeons vers une masse de calcaire qui se dresse dans la plaine; des schistes que nous rencontrons avant d'y arriver contiennent des Cypridines et plus près des *Rhynchonella cuboides*; c'est donc le même calcaire qu'à Fromelennes et cette masse appartient à la zone des schistes et calcaires de Frasnes.

Nous gagnons ensuite le chemin qui mène à Nismes; un peu avant d'arriver à ce village il traverse des schistes à *Cardium palmatum* remplis de *Camarophoria tumida*, puis rentre dans les schistes à nodules. Quand on a traversé le village, on arrive à un immense roc calcaire dont les fossiles (*Spirifer Orbelianus*, *Atrypa*, etc.,) sont tous de très grande taille; c'est la zone des monstres qui limite la partie supérieure du calcaire de Givet.

Sur la rive droite de la rivière, en face de Nismes, se trouve encore un plateau formé par ce même calcaire de Givet. On

y trouve un assez grand nombre de fossiles parmi lesquels quelques Strigocephales, des Murchisonies et une quantité de *Cyatophyllum quadrigeminum*.

Du haut de cette hauteur, M. Gosselet nous montre plus loin, vers le sud, une seconde crête de calcaire qui est formée par la zone de Couvin.

Une carrière placée sur le flanc de la colline nous montre un sable éocène déposé sur le calcaire à Strigocephales.

La nuit vient et nous sommes obligés de rentrer dans Marienbourg.

Autour de cette ville, outre le contact du Frasnien et du Givetien (Nismes), nous avons pu constater la manière toute particulière dont se présentent les couches dans la première de ces deux assises.

Les bancs de schistes de Frasnes sont presque horizontaux d'une manière générale ; de plus, ils forment des ondulations plus ou moins accentuées, et dans les creux, ainsi formés, se trouvent les schistes de Matagne ; dans la direction du nord ce sont ceux-ci qui finissent par l'emporter.

L'une et l'autre de ces deux couches présentent des bancs calcaires intercalés qui, ayant mieux résisté aux agents atmosphériques et à l'action dégradante des eaux, se dressent isolément dans la plaine. Ils ont même, en général, préservé les couches schisteuses qui les enveloppent immédiatement, de sorte que la base de tous ces monts est formée par des schistes.

8e journée.

Le lendemain matin nous nous dirigeons au nord-est de la ville de Marienbourg ; nous y voyons les schistes de Marienbourg caractérisés par *Rhynchonella Dumonti* reposant directement sur les schistes à *Cardium*. Ils en sont séparés par une faille.

Nous prenons le chemin de fer à Cerfontaine et allons écolter des fossiles dans la tranchée de Senzeille dans les zones à *Rhynchonella cuboïdes* et à *Rh. Omaliusi* (¹) puis nous revenons à Marienbourg et repassant par la ville, l'excursion se dirige cette fois vers les immenses masses calcaires qui dominent le village de Boussu-en-Fagne. Les fossiles y sont excessivement nombreux, les principaux sont : *Atrypa reticularis*, *Rhynchonella cuboïdes*, *C. megistana*, *Acervularia Davidsoni*, *Alveolites æqualis*, *Favosites Boloniensis*, des têtes d'encrines, etc., etc -Nous en chargeons une brouette et nous revenons à Boussu-en-Fagne prendre le train pour Lille.

Compte-rendu de l'excursion géologique du 18 au 21 Avril 1881 dans les terrains **secondaires** *des* **Ardennes.**

Par M. **Lignier,**

Elève de la Faculté.

Le but principal de cette excursion dont le rendez-vous a été fixé à Sedan, est de faire la coupe des terrains compris entre le massif primaire de Givonne et l'étage crétacé de l'Argonne ; c'est donc tout le jurassique et le crétacé inférieur que nous devons étudier.

1re Journée (18 Avril 1881).

Nous quittons Sedan en nous dirigeant vers le Nord. De ce côté les remparts en partie démolis nous présentent une immense muraille de calcaire sableux et de sables qui plongent vers le Sud; les principaux fossiles que nous y trouvons sont *Cardinia concinna*, *Cerithium Quinettianum* et une huître qui est peut-être l'*obliqua*; à un niveau plus élevé nous pouvons constater que le *Pecten lunaris* y forme

un banc régulier, banc que nous retrouvons en particulier contre l'ancien château. Cette couche est surmontée par des sables à *O. Cymbium*. Partout on rencontre *Belemnites brevis* quoiqu'en petite quantité.

Nous avons donc là le Sinemurien supérieur (calcaire sableux à *Bel. brevis*), d'un aspect assez semblable à celui de Romery et le Liasien inférieur à *Bel. brevis* et *O. cymbium*.

Ce calcaire sableux se retrouve à la Garenne où il est caractérisé par des lentilles et aussi par quelques *Pecten lunaris* et quelques Cardinies que M. Six assimile à celles de Renwez. Les premiers de ces fossiles semblent indiquer la partie supérieure du calcaire sableux à *Bel. brevis*, cependant M. Jannel pense que la carrière de la Garenne doit plutôt être rapportée à la partie inférieure de cette zône.

En montant dans les bois de la Garenne (vers 120[m] au-dessus du niveau actuel de la Meuse), les champs présentent à leur surface de nombreux galets de quarz blanc qui ont probablement été roulés par la Meuse; leur position sur les terrains liasiques indique nettement qu'ils leur sont postérieurs.

En redescendant vers Illy, au point 276, non loin de ce village, une carrière nous montre des couches d'argile et de calcaire marneux dont l'aspect rappelle beaucoup celles des carrières à chaux hydrauliques de Charleville. D'ailleurs les fossiles (*Ostrea arcuata, Pinna Hartmanni*, *Cardinia Listeri*, *Montlivaltia Guettardi*, des Peignes, des dents de Poissons, des débris de bois), nous prouvent qu'en effet nous avons sous les yeux la zône à *O. arcuata* dont les bancs plongent vers le midi sous ceux du calcaire sableux. Nous retrouvons ces mêmes couches exploitées au delà d'Illy; toutefois à Illy même, cette assise a été suffisamment ravinée pour que le village soit construit sur les schistes siluriens. L'Hettangien manque en cet endroit.

Près de Fleigneux, une carrière abandonnée permet de

voir le contact du jurassique et du Silurien, qui y est représenté par des quarzites altérés et imprégnés d'oxyde de fer. Il est à peu près certain que ce fer est dû au lavage des roches pyriteuses siluriennes et non à des sources ferrugineuses, comme l'avaient fait croire d'abord les infiltrations dans les terrains sous-jacents. On en a pendant quelques temps tenté l'exploitation. Ces dépots d'oxyde de fer ont eu lieu pendant la longue période qui sépare dans ces régions le Silurien du Jurassique; ils sont en effet immédiatement recouverts par les poudingues et conglomérats qui se trouvent à la base du Lias.

Sur le bord du chemin de St-Menges au bois d'Iges nous retrouvons les quarzites schisteux de l'assise de Givonne.

A la ferme du bois de la Grange, ces quarzites apparaissent compactes, cireux d'aspect et en bancs solides; leur direction est E.-O.

Tout à côté, vers le Sud, se retrouve le calcaire à chaux hydraulique; il est plus argileux et plus marneux que du côté d'Illy.

Le chemin qui descend vers St-Albert est creusé dans un conglomérat et dans un poudingue plus ou moins aggloméré de la zône à *Ammonites angulatus;* ces couches reposent directement sur le Silurien représenté tantôt par des quarzites gris ou bleus (St-Menges), tantôt par des schistes bleus.

La route de Floing nous ramène à Sedan; à l'entrée de cette ville, à Cazal, nous retrouvons la couche à *Pecten disciformis* du calcaire sableux.

Cette petite promenade au Nord de Sedan nous a donc permis de voir nettement le littoral de la mer liasique dans cette région; le Rhétien, l'Hettangien inférieur et souvent aussi la zône à *Amm. angulatus* manquent et les premiers dépôts liasiens reposant directement sur les schistes ou quarzites siluriens sont quelquefois constitués par les poudingues de l'Hettangien supérieur, mais généralement par les cal-

caires marneux et argiles à *O. arcuata*. Ceux-ci sont surmontés par le calcaire sableux du Sinémurien supérieur et du Liasien inférieur.

Après déjeuner nous nous dirigeons vers le Midi.

En passant le canal de Torcy, M. Tiriez, professeur au collège de Sedan, nous rappelle qu'en le creusant on a trouvé la partie supérieure du calcaire sableux avec *Bel. paxillosus* et *Spirifer tumidus*; or l'inclinaison de ces couches, vue à Sedan même, les ferait passer à une altitude plus élevée; on en doit donc conclure qu'il existe une faille entre le canal et la ville; elle serait d'après M. Tiriez, d'environ 15 mètres.

Jusqu'à Frénois, les terrains jurassiques sont recouverts par le diluvium de la Meuse. En traversant ce village, M. Gosselet nous dit avoir trouvé *Belemnites clavatus* et *Bel. apicicurvatus* sur le bord de la route; le sol en est marneux, ce sont les couches à ovoïdes du Liasien moyen.

Le chemin montant ensuite vers le bois de la Marfée, traverse un calcaire ferrugineux à

Am. spinatus.
Am. serpentinus.
Rhynchonella tetraedra.
Pinna subpunctata.
Bel. apicicurvatus.
des Vertèbres d'Ichthyosaure.
des Phosphates de fer.

Ce calcaire est surmonté par des marnes schisteuses riches en pyrites et dans lesquelles se trouvent des cristaux de sulfate de chaux et peut-être *Belemnites tripartitus* et *Am. serpentinus*. Ces marnes qui ont été exploitées à la Cendrière sont celles de Flize et avec elles commence le Toarcien. C'est d'ailleurs la seule couche qui le représente dans ce pays où n'existent ni la zône à *Am. varians* ni celle à *Am. opalinus*.

En effet, continuant à monter (vers le point 307), les fos-

siles dispersés dans les champs et d'ailleurs assez mal conservés que nous rencontrons, sont: *Ammonites Murchisonae*, *Am. Blagdeni*, *Bel. giganteus*, *Avicula echinata*, *Ostrea Marshii*, *Terebratula perovalis*, des *Pholadomyes* et vers le haut de la colline *Ammonites discus*; or tous ces fossiles caractérisent le Bajocien. C'est cette seule assise qui constitue entièrement le sommet du coteau et il n'existe nulle part de limon des plateaux.

Au delà de Chéhéry, à l'embranchement de la route du château de Rocan, nous retrouvons encore *Avicula echinata*, *Am. discus*, *Ter. perovalis*, *Bel. giganteus*, *Trigonia elongata*, c'est à dire la partie supérieure des couches Bajociennes.

Un peu plus loin la route est creusée dans le Bathonien inférieur. Ce sont des marnes très calcaires dont les principaux fossiles sont *Amm. Blagdeni* et surtout *O. Acuminata* en grande quantité. Ces marnes passent ensuite au calcaire et sont bientôt surmontées par un calcaire compact avec *Ammonites Parkinsoni*. et *Trig. elongata*; cette roche a été exploitée dans une carrière située sur le bord de la route. Ces différents faciès appartiennent tous à la zône à *O. acuminata*, le fuller's earth des Anglais.

Vis à vis Omicourt, les couches changent sensiblement d'aspect; le calcaire devient oolithique. Cependant ce n'est que près de Connage qu'il l'est véritablement; c'est alors l'oolithe miliaire caractéristique. Les fossiles y sont très rares; et nous avons grande peine à y trouver un *Clypeus Potii*.

Sur la gauche de la route avant d'arriver à Chemery, d'immenses carrières de calcaire blanc sont en exploitation; c'est le niveau de la pierre d'Aubanton, caractérisé par *Cardium pes-bovis* et *Purpura minax*; il atteint à Chemery une grande épaisseur.

Quelques *Rhynchonella decorata* trouvées dans les débris de cette carrière semblent indiquer que la couche qu'elles caractérisent se trouvent là en place au-dessus des calcaires

blancs ; toutefois nous n'avons pû constater sa présence d'une façon certaine. Nous ne sommes pas plus heureux dans une autre carrière située au nord de la route de Chemery à Maisoncelle.

La nuit arrive, nous devons gagner Raucourt sans nous arrêter davantage.

2e Journée

Au sortir d'Haraucourt sur la route d'Autrecourt, nous retrouvons une partie de la série de la veille ; c'est d'abord le passage entre la zône à *Ostrea acuminata* et celle à *Clypeus Plotii*, puis un calcaire plus oolithique et plus blanc, ou oolithe miliaire, dont la partie supérieure à grosses oolithes et servant de passage au calcaire blanc est exploitée à la carrière du Champ-Pointu.

La zône du calcaire blanc n'est pas visible en cet endroit ; toutefois une superbe Méandrina retirée du champ nous assure de sa présence.

La roche reprend ensuite son aspect jaunâtre et oolithique, mais les grains en sont tantôt petits tantôt gros ; on y trouve des Nerinées, des Corbis en assez grande quantité ; peu à peu le calcaire devient plus blanc et contient surtout des Pholadomyes ; cet ensemble constitue la zône à *Rhynchonella elegantula,* mais il nous est impossible de trouver un seul échantillon de ce fossile. Ces couches ont été exploitées à la carrière de Montjoie.

Non loin de cette ferme, on tire des sables blancs et des argiles rouges qui ont soulevé de nombreuses discussions. Deux théories bien distinctes ont été émises à leur sujet ; la première due à M. Dumont leur donnait une origine éruptive ; ils seraient dûs à des Geysers, c'est-à-dire que les matières qui les constituent auraient été amenées de l'intérieur du sol par des eaux jaillissantes. La principale objection faite

à cette supposition est qu'il s'y trouve des galets roulés. D'après la seconde hypothèse ce serait simplement des dépôts détritiques eu stratification irrégulière.

Ces sables et argiles sont déposés dans des poches du calcaire à Pholadomyes ; les uns pensent que cette apparence est due à des effondrements, les autres supposent simplement que, les poches préexistantes, les sables sont venus s'y déposer.

On n'est pas davantage fixé sur leur âge ; M. Sauvage les rapporte au diluvium ; M. de Lapparent, au crétacé. C'est qu'en effet, si on y trouve des Nérinées roulées appartenant au Jurassique et prouvant que le dépôt est postérieur à cette époque, on n'a aucune autre donnée certaine pour lui assigner un âge. Si M. de Lapparent le croit crétacé c'est parce qu'il l'assimile aux argiles rouges et blanches de cet âge dans le pays de Bray.

Aucune donnée nouvelle ne vient nous permettre d'élucider la question.

De Montjoie nous prenons la direction du Sud.

Les hauteurs sont formées par un calcaire ferrugineux en plaquettes qui appartient probablement à l'oxfordien inférieur.

Au-dessous de ces couches les talus de la route, que nous rencontrons avant d'arriver à Flaba et qui nous ramène à Raucourt, sont formés par des calcaires dans lesquels nous trouvons successivement en descendant *Ostrea flabelloïdes* (zône à *Terebratula laginalis*), *Rhynchonella elegantula* et *Terebratula maxillata* (zône à *R. elegantula*) et enfin jusqu'à Raucourt, toutes les couches dont nous avons déjà vu la série sur la route d'Autricourt.

Après déjeuner nous revoyons encore une fois cette série de Flaba à la ferme de Mongarni ; la zône à *Rhynchonella elegantula* y est finement oolithique et contient *Eudesia Car-*

dium; celle à *T. laginalis* est formée par un calcaire jaunâtre avec *Echinobrissus clunicularis*.

Le haut de la colline est formé par des argiles et lumachelles qui sont probablement à la base de l'oxfordien; l'incertitude cesse près des Huttes de Raucourt, où ont été exploités les minerais de fer sous-oxfordiens dans lesquels nous trouvons *Trigonia arduenna*.

La route qui mène des Huttes de Raucourt à Stonne pénètre bientôt dans les argiles de la zône inférieure à *Ammonites Lamberti* et les suit jusqu'au bas de ce dernier village. Dans ces argiles, au pied même de la hauteur, nous trouvons *Perna mytiloïdes*, *Ostrea dilatata*, *Rhync. varians*, *O. Marshii*. Puis au milieu de la montée apparaît la gaise encore mêlée d'argile; c'est une roche sableuse formant une sorte de grès calcareux; elle renferme *Modiola bipartita*, *Pholadomya exaltata*, *Rhynchonella varians*, *O. dilatata*, etc. Cette couche qui a une grande épaisseur se retrouve jusqu'en haut de la butte.

Ici se pose l'étude du caillou de Stonne.

C'est un grès siliceux, très dur et rempli de perforations; il est exploité pour l'empierrement des chemins. A Stonne même, ces pierres sont au-dessus de la Gaize, mais elles n'y forment pas un banc; elles sont au contraire dispersées sans ordre dans les champs au milieu du limon, ce qui prouve que les blocs en ont déjà été remaniés et qu'ils ne sont pas en place même sur les hauteurs; ils sont donc certainement d'un âge postérieur à l'oxfordien.

On les a longtemps cru jurassiques et connus sous le nom de chailles; mais M. Barrois croit pouvoir affirmer qu'ils sont tertiaires, ce qui reporterait le rivage des mers tertiaires à 30 ou 40 kil. plus au Nord. Cette mer aurait déposé en même temps les sables dont sont formés les grès de Stonne, ceux du signal d'Asfeld près Charlemont, et le caillou de Marlemont; il y a en effet entre ces roches une ressemblance frappante.

La gaize se retrouve jusqu'à Osches.

Puis viennent 20m d'argile qui correspondent aux minerais de fer sus-oxfordiens à *Ammonites cordatus* et *Achilles*.

Au-dessus commence le Corallien avec un calcaire à Nérinées, *Cidaris florigemma*, *C. Blumembachii*, des Oursins, *Stilina limbata*, des Peignes.

Le sommet de la colline 278 est formé par un calcaire beaucoup plus beau, oolithique et à grandes Nérinées ; mais les baguettes d'oursins y sont bien moins nombreuses.

Nous gagnons rapidement St-Pierremont, Fontenoy, Bar et Buzanzy où se termine la seconde journée.

En résumé, depuis le commencement de l'excursion, nous avons vu successivement l'Hettangien supérieur, le Sinémurien, le Liasien, le Toarcien, tout le Jurassique moyen, l'Oxfordien et le Corallien inférieur : seules les zônes à *Am. varians* et *Am. opalinus* nous ont manqué complètement ; d'autres telles que la zône à *Rhynchonella decorata* sont à peine représentées et ont un faciès spécial ; les couches ferrugineuses ne contiennent que peu de fer.

3e Journée.

Le matin en quittant Buzancy nous nous dirigeons vers Bar, afin de reprendre notre coupe où nous l'avions laissée, c'est-à-dire au calcaire à Nérinées.

La route forme tranchée et avant d'arriver à Bar, nous montre d'abord un calcaire blanc avec *Terebratula insignis*, des *Astartes*, *Corbis asper*, *Cidaris florigemma*, des Arches, des *Ceromies*, puis ensuite plongeant sous lui, un autre calcaire également compact avec *Nérinées*. Ce dernier est exploité au delà du village, qui est construit dans un ravinement, sur un calcaire marneux inférieur aux précédents et appartenant également au corallien.

Le contact cherché étant trouvé, nous repassons par

Buzancy et nous montons la route de Fossés.

La zône à *T. insignis* et à *Ceramies* y est surmontée par un calcaire lithographique compacte, jaune et perforé (10^{m}) au-dessus duquel se trouve un banc de petites huîtres que nous verrons se transformer en lumachelles ; il est marneux en cet endroit et semble avoir 20^{m} d'épaisseur ; au-dessus vient un calcaire blanc exploité à la Folie.

Ce calcaire est oolithique et épais d'environ 3^{m} ; il est surmonté par 3^{m} d'argiles bleu-noirâtre sous 4^{m} de marnes blanches. Les ouvriers nous disent que sous le calcaire exploité se trouve un calcaire bleu.

Toutes ces dernières couches forment cuvette, fait dont M. Gosselet nous donne l'explication suivante : les eaux ont creusé par infiltration des galeries sous le calcaire et ont ainsi provoqué en certains points des affaissements de ces couches.

Nous nous dirigeons vers la Bergerie.

La route de Buzancy à Nouard semble présenter la même coupe que celle de Fossés. Près du point 208 à un niveau un peu supérieur à celui du calcaire lithographique, existe une carrière exploitée dans un calcaire plus blanc que celui de la Folie et plus oolithique ; à sa base sont quelques lumachelles à petites huîtres, et il est recouvert par des argiles noires et des marnes blanches qui, elles aussi, sont remplies de petites huîtres.

Ainsi donc ce beau calcaire de la Bergerie et celui de la Folie auquel il correspond forment un banc intercalé au milieu des marnes à huîtres dont nous avons rencontré la base en montant la route de Fossés.

Entre Sivry-les-Buzancy et Verpel près du point 193, se trouve un gré rempli de petites huîtres et d'environ 0,20 c. d'épaisseur ; c'est le gré de Verpel, il est très dur, très fin, et sert à ferrer les routes. Il est supérieur au calcaire de la Bergerie et de la Folie, mais semble encore appartenir aux

marnes à cause des petites huîtres qu'il renferme. Nous le retrouvons encore au delà de Verpel sur la route de Beffu en descendant vers l'Agron. Il y est surmonté par des marnes.

Le chemin traverse ensuite un nouveau calcaire lithographique moins siliceux que le précédent et au-dessus un calcaire blanc à *Astartes*.

A cet endroit, les couches Jurassiques sont recouvertes par un amas épais de diluvium qui s'est formé à la réunion des vallées du ruisseau de Gives et de l'Agron.

Au delà de Beffu, nous quittons le Jurassique et traversons de la Gaize et des exploitations de phosphates de fer; les débris végétaux y sont nombreux. En redescendant vers Bellejoyeuse, nous retrouvons la zône à *Astartes* avec *Pholadomya Protei* et *Waldheimia*.

Après avoir déjeuné à Grandpré, nous nous dirigeons vers la côte 307 au-dessus de Bellejoyeuse. Chemin faisant, une carrière exploitée pour faire de la chaux hydraulique, nous montre la partie supérieure de la zône à *Astartes ;* elle est inférieure aux couches à phosphates. Au-dessus vient la Gaize qui forme tous les plateaux boisés de l'Argonne en avant de Grandpré, et qui contient peu de fossiles.

Nous retournons ensuite au bois des Loges où une carrière percée pour l'extraction des minerais de fer, nous présente à sa base une couche ferrugineuse avec *Ostrea aquila, O. arduennensis, O. Leymerei, Ammonites milletianus*, c'est-à-dire l'Aptien et au-dessus des sables verts, glauconieux, argileux avec *Ammonites mamillaris*, qui caractérise l'Albien, et *Ostrea arduennensis*.

Sur la route de Grandpré à Briquenay, vis-à-vis le bois des Loges, la tranchée de la route présente un calcaire marneux à *Pholadomya Protei* et des Panopées (c'est la partie supérieure du calcaire à *Astartes*). Il y est surmonté par des minerais de fer avec *O. aquila* et par quelques centimètres de coquins.

Ainsi donc depuis notre départ de Buzancy jusqu'à mi-

chemin entre Verpel et Beffu, nous avons constamment marché sur le Kimméridien inférieur dans lequel nous avons reconnu la position exacte des calcaires de la Bergerie et de la Folie, et du grès de Verpel. Le Kimméridien rencontré par nous pour la première fois avant d'arriver à Beffu, a été retrouvé deux fois dans l'après-midi, d'abord au Nord et à la sortie de Grandpré (chemin vers le point 307), et ensuite sur la route de Morthomme ; c'était toujours la zône à *Astartes* immédiatement surmontée par un minerai de fer aptien avec *O. aquila* (bois des Loges, route de Morthomme), et par des sables glauconieux à *Am. mamillaris* (bois des Loges) ; ceux-ci indiquent la base du Gault dans lequel se fait l'exploitation des coquins (phosphates de chaux); au-dessus la gaize forme une immense masse qui garnit les hauteurs. Il est donc à remarquer que, dans les environs de Grandpré que nous avons explorés, le Kimméridien supérieur, le Portlandien et les premières zônes du Crétacé font complètement défaut.

Pour cette dernière partie de l'excursion autour de Grandpré, nous avons profité des voitures obligeamment mises à notre disposition par M. Desailly et son fils, qui, à notre retour à Grandpré, veulent encore nous offrir le champagne. Qu'ils reçoivent ici tous nos remerciements pour leur charmant accueil.

Comme il fait encore clair, nous repartons en voiture pour voir l'exploitation des coquins du Gault établie au Nord de Talma près de la ferme de Fumay. On y trouve en assez grande quantité les fossiles caractéristiques de cette zône et aussi en grand nombre les débris végétaux fossiles.

Des omnibus nous attendent sur la route de Vouziers ; nous venons y prendre congé de MM. Desailly et gagnons ensuite Vouziers, c'est-à-dire le diner et le gîte.

4e Journée.

L'emplacement de la gare de Vouziers a été creusé dans la

Gaize qui y forme une immense muraille. C'est là que le matin nous allons prendre le train pour Saulces-Mouclin. De cette dernière station, nous nous dirigeons immédiatement sur Saulces aux Tournelles, où sont exploitées, à l'entrée du village, d'immenses carrières d'un calcaire blanc, compact, et fortement oolithique ; il contient des *Nérinées*, des *Cardium*, *Diceras arietina*, quelques baguettes de Cidaris ; nous y trouvons aussi une Ammonite qu'il est impossible de déterminer sur place ; c'est un fossile très rare. Ces calcaires représentent le Corallien. A mi-hauteur de la carrière, se trouve une couche avec nombreux fossiles remaniés et surtout des Nérinées ; il s'y trouve aussi des nodules contenant chacun un petit silex en son milieu.

Nous gagnons et traversons Puiseux.

Sur la route de Buissonvue, une carrière nous présente les mêmes couches qu'à Saulces aux Tournelles ; c'est encore un calcaire compact avec *Nérinées*, *Astartes*, *Natices*, *Cardium*, etc. Il correspond à la partie inférieure des calcaires de Saulces, c'est-à-dire à celle située sous la couche à nodules.

Cette roche est surmontée par une argile visible à la sortie de Puiseux sur la route de Faissault et que M. Gosselet serait assez disposé à attribuer au gault.

Nous avançons vers le Nord et sur la droite de la route de Faissault ; nous y trouvons une carrière abandonnée. Les fossiles y sont nombreux ; ce sont en grande quantité *Cidaris florigemma* et *Blumembachii*, *Calamophyllia* ou *Lithodendron*, *Stilina limbata*, *Hemicidaris crenularis*, etc ; ce niveau qui correspond probablement à la partie immédiatement inférieure aux couches précédentes, se continue dans la direction de Neuvisy où il est exploité dans quatre ou cinq carrières que nous rencontrons sur notre passage.

Avant d'arriver à la ferme de Belair, nous entrons dans l'Oxfordien supérieur représenté le long de la route par des

marnes à *Perna mytiloides ;* un peu plus loin, un sable qui recouvre le sol est peut être également oxfordien.

A la ferme de Belair, nous quittons la route et prenons à droite pour aller examiner les minerais de fer. Ils ont été exploités tout contre cette ferme, mais la carrière en est actuellement abandonnée ; on y trouve un nombre considérable de débris d'encrines.

Près de Neuvisy, une carrière est en exploitation ; le minerai existe sous forme de limonite contenant une assez grande quantité de fossiles parmi lesquels *Plicatula tubipora*, et surtout des débris de *Millericrinus ornatus* et d'autres encrines ; ce sont les minerais sus-oxfordiens de la zône à *Am. cordatus*.

Nous regagnons alors la route de Launois qui traverse une immense exploitation de Gaize ; les fossiles y sont nombreux, ce sont : *Perna mytiloides*, *Ammonites Lamberti*, *Modiola bipartita*, des Rhynchonelles, *Pholadomya exaltata*. C'est la couche épaisse que nous avons déjà rencontrée à Stonne où elle forme tout le haut do l'escarpement ; grâce à sa dureté, cette couche a mieux résisté aux agents destructeurs que les roches sous-jacentes et sa présence se révèle sur la carte, par une longue suite de hauteurs de direction S.E.-N.O. et dont les pentes dirigées vers le N.E. sont les plus escarpées.

Après avoir été déjeuner à la gare de Launois, nous prenons le train pour Poix.

Gagnant ensuite Montigny-sur-Vence, nous traversons ce village et arrivons dans de vastes exploitations de minerais de fer, d'un côté sont les carrières, de l'autre les patouillers. Parmi les fossiles qu'on y rencontre je citerai : *Panopea ailea*, *Panopea Jurassi*, des Pholadomyes, *Ammonites Backeriae*, *Ostrea dilatata ;* ce sont les fossiles caractéristiques de la zône à *Am. macrocephalus*.

A la surface des minerais, sont des pierres analogues à

celles de Stonne. Avec ces couches finit l'Oxfordien et à l'entrée de Poix où nous revenons, le chemin de fer traverse la zône à *Rhynchonella elegantula ;* celle-ci y forme une magnifique tranchée tellement connue de tous les géologues qui viennent explorer la région, que les fossiles y sont devenus relativement rares.

Il est à remarquer qu'en cet endroit nous ne voyons pas le passage entre la zône à *Rhynchonella elegantula* et l'Oxfordien ; cette lacune est comblée au delà de Poix où, sur le chemin de la fosse Prêcheur, nous retrouvons les couches à *Echinobrissus clunicularis* (z. à *Terebratula lagenalis*).

En descendant vers la fosse, nous commençons à trouver des *Rhynchonella decorata*, mais sur le versant opposé le sol en est littéralement pétri.

Le calcaire blanc à *Cardium pes-bovis* et *Purpura minax* de Chémery, se retrouve vis-à-vis Basse-Touligny, et à Ivernaumont, on a le calcaire blanc, finement oolithique de la zône à *Clypeus Plotii*.

Contre la route à un kilomètre plus loin, un calcaire contient un fossile qui parait être *Avicula echinata.* Il appartient probablement à la base du Bathonien ; mais le crépuscule nous détermine à passer sans nous en assurer.

Nous gagnons rapidement Boulzicourt où nous prenons le train pour Charleville.

Cette dernière journée nous a donc permis de revoir les couches déjà explorées entre Connage et St-Pierremont, mais cette fois c'est en commençant par les bancs les plus récents que nous en avons étudié la coupe.

La zône ferrugineuse de Neuvisy est celle que nous avons déjà relevée entre Oches et St-Pierremont où elle est simplement représentée par des argiles d'une vingtaine de mètres d'épaisseur. Quant aux minerais sous-oxfordiens, nous les avons déjà vus. quoique moins importants et moins riches, auprès de la ferme de Mongarni où ils ont été exploités.

Excursion géologique aux environs de Mons

par **M. Wertheimer.**

Cette excursion guidée par M. Cornet, Membre de l'Académie royale de Belgique, a eu pour but principal l'étude du terrain carbonifère aux environs de Casteaux et celle du terrain crétacé près de Nimy.

Le compte-rendu en sera donné ultérieurement.

TABLES DES MATIÈRES

par M. J. Ortlieb.

TABLE DES COMMUNICATIONS
par ordre géologique.

1° Terrains primaires.

Des nodules calcaires et de leur réduction en excoriations dans le Gedinnien supérieur, par M. Jannel, 22. — 5e note sur le Famennien : les schistes des environs de Philippeville et des bords de l'Ourthe, par M. Gosselet, 173.

2° Terrains secondaires.

Note sur le Lias de l'Aisne et de l'Ouest des Ardennes, par M. Six, 208. — De la connexité de quelques dépôts diluviens avec le poudingue liasique, dans les Ardennes, par M. Jannel, 227. — Résumé des études de M Blake sur la comparaison du Jurassique supérieur d'Angleterre avec celui du continent, par M. Six, 232. — Observations sur le Lias des Ardennes, par M. Six, 261.

3° Terrains tertiaires.

Observations sur le Mont des Récollets, auprès de Cassel, par MM. L. Carez et Monthiers, 74. — Sur les couches tertiaires de Cassel, à propos de la communication précédente, par MM. E Chellonneix et J. Ortlieb, 76. — Sur la pierre de Stonne, par M. Gosselet, 205.

4° Terrains quaternaires et récents.

Note sur le terrain quaternaire de Sangatte et découvertes nouvelles faites à Wissant, par M. Ch Barrois, 1. — Communication sur une coupe observée dans un limon renfermant des poteries, entre Beuvry et Béthune, par M. Legay, 1. — Les anciennes rivières, par M. Ladrière, 1. — Les tranchées des forts du Vert-Galant et de Bondues, par M. Lepan, 24. — Observations sur ce sujet par M. Ladrière et par M. Chellonneix, 26. — Les éléments du terrain quaternaire en Belgique; note pour favoriser sa comparaison avec les dépôts correspondant dans le Nord de la France, par MM. A. Rutot et E. Van den Broeck, 83. — Etude géologique des tranchées du chemin de fer de Quesnoy à Dour, par M. Ladrière, 135. — Sur la connexité de quelques dépôts diluviens avec le poudingue liasique dans les Ardennes, par M. Jannel, 227.

5° Paléontologie.

Communications sur les fossiles paléozoïques des Asturies, par M. Ch. Barrois : sur les Coralliaires, 21. — Les Bryozoaires, 35. — Les Crinoïdes, 55. — Brachiopodes, 90. — Lamellibranches, Gastéropodes et Céphalopodes, 176. — Exposé des recherches de M. Branco sur l'embryogénie et les affinités des céphalopodes fossiles, par M. Ch. Maurice, 232.

6° Archéologie.

Note sur le terrain quaternaire de Sangatte et découvertes nouvelles faites à Wissant, par M. Ch. Barrois, 1. — Les poteries recueillies à Wissant sont Gauloises, par M. Rigaux, 1. — Communication sur une coupe observée dans un limon renfermant des poteries entre Beuvry et Béthune, par M. Legay, 1 — Atelier de silex du bois du Comte à Ablain Saint-Nazaire, par M. E. Defernez, 18. — Sur une tombe romaine, par M. Defernez, 232.

7° Divers.

Observations sur les limites des bassins hydrographiques de la mer du Nord et de la mer de la Manche, par M. Gosselet, 29. — Description géologique du canton du Nouvion, par M. Gosselet, 36. — Description sommaire des terrains qui affleurent sur la carte de Réthel, par M. Ch. Barrois, 56. — Sur les caractères lithologiques des terrains sédimentaires des Asturies, par M. Ch. Barrois, 232. — Concrétions de carbonate de chaux pur, à Bouvines, au-dessus des Marnes à *T. gracilis* et dans une argile analogue à l'argile à silex, par M. Ch. Barrois, 237. — Observations faites à Ochies, par M. Carton, 237.

8° Analyse de mémoires étrangers.

Etudes de M. Ch. Whitman Cross sur les roches de la Bretagne, par M. Ch. Barrois, 90. — Analyse d'un travail de M. l'abbé Boulay sur le terrain houiller des Vosges, par M. Carton, 118. — Analyse d'un mémoire de M. Vanden Broeck sur les phénomènes d'altération des dépôts superficiels par l'infiltration des eaux météoriques étudiées dans leur rapport avec la géologie stratigraphique, par M. Gosselet, 132. — Exposé des recherches de M. Branco sur l'embryogénie et les affinités des céphalopodes fossiles, par M. Ch. Maurice, 232. — Résumé des études sur la comparaison du Jurassique supérieur d'Angleterre avec celui du continent, par le Rév. J. F. Blake, par M. A. Six, 232.

9° Compte-rendus des excursions de la Faculté des Sciences de Lille.

Compte-rendu d'excursions à Maffles et à Sainghin, par M. Coroënne, 21. — Compte-rendu de l'excursion à Mons, par M. Vertheimer, 312. — Excursion dans les Ardennes, par M. Lignier, 271. — Excursion dans les terrains secondaires des Ardennes, par M. Lignier, 296.

10° Séances extraordinaires.

Séance du 3 Avril, à l'occasion du Prix Bordin décerné par l'Académie des Sciences à M. Gosselet, 118. — Discours de M. Bertrand, Président, 118. — Réponse de M. Gosselet, 120. — Rapport présenté à l'Académie des Sciences sur les travaux géologiques de M. J. Gosselet sur les Ardennes, par M. Hébert, Membre de l'Institut, 123.

Séance extraordinaire de la Société à Arras. Discours de M. Bertrand, Président, 237. — Résumé de l'excursion à Monchy-le-Preux et aperçu sur la constitution géologique des environs d'Arras, par M. Gosselet, 249. — Rapport de M. Duponchelle, Secrétaire, sur les travaux de la Société en 1879-1880, 252.

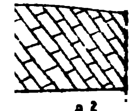
Table par noms d'auteurs.

TABLE GÉOGRAPHIQUE

des localités citées des départements du Nord et du Pas-de-Calais.

TABLE DES PLANCHES

'HILIPP



S LE G

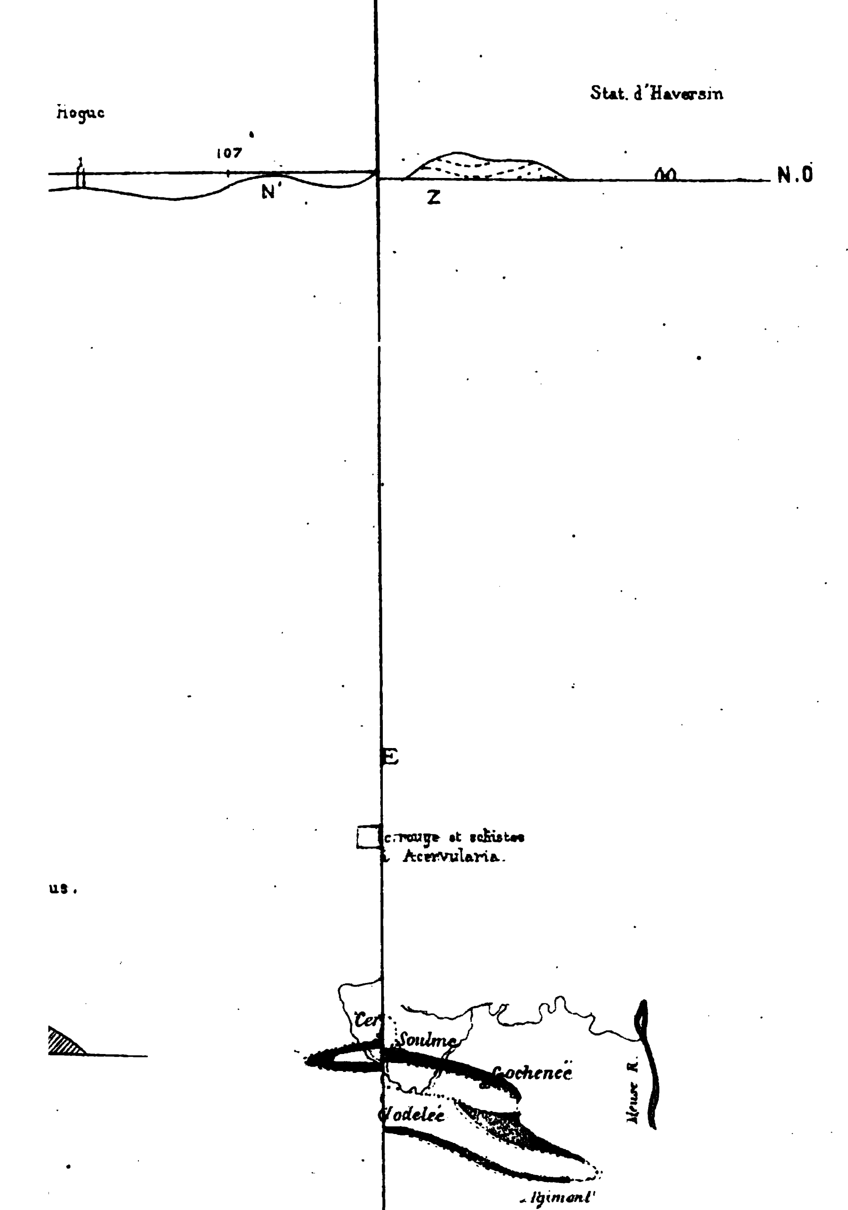
Marle



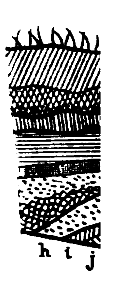
E A HA

heque

us.


: A HAVERSIN
Stat. d'Haversin
Hogue
107
N'
Z
N.O
E
c. rouge et schistes
à Acervularia.
us.
Cer
Soulme
Gochenée
Vodelée
Meuse R.
Agimont

RANCHÉE



RANCHI



es long.

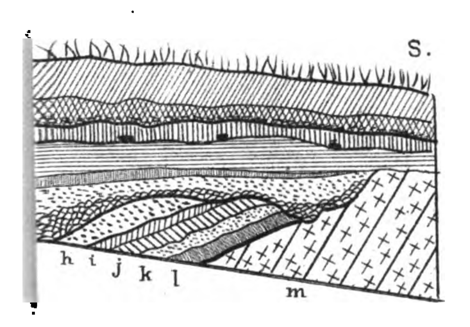
haut

TRA



es l

RANCHÉE DE BETTRECHIES.



RANCHÉE D'AUDREGNIES.

S.O.

a

c

e

es long. $\frac{1}{2500}$

haut. $\frac{1}{500}$

TRANCHÉE D'ELOUGES.

N.E

a

c

e

es long. $\frac{1}{500}$

haut. $\frac{1}{250}$

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DU NORD

Fondée en 1870
et autorisée par arrêtés en date des 3 Juillet 1871 et 28 Juin 1873.

S'adresser pour tous renseignements, à M. LADRIÈRE
Trésorier-Archiviste, Square Jussieu, 24.

ANNALES

DE LA

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE

DU NORD

TOME IX

1881-1882



LILLE

IMPRIMERIE SIX-HOREMANS.

LIÉGEOIS-SIX Gendre et Successeur.

1883

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DU NORD

BUREAU POUR 1882

Président.	MM. CH. BARROIS.
Vice-Président	MONIEZ.
Secrétaire.	DE GUERNE.
Secrétaire de correspondance. . .	DUPONCHELLE.
Trésorier-Archiviste	LADRIÈRE.
Bibliothécaire	CRESPEL.
Directeur.	M. GOSSELET.

MEMBRES TITULAIRES AU 1er JANVIER 1882.

MM. ALLAYRAC, Ingénieur principal aux Mines de Courrières à Billy-Montigny.
AULT (d')-DUMESNIL, rue de l'Eauette, 1, Abbeville.
BADOUREAU, Ingénieur au corps des mines, Arras.
BARROIS Charles, Maître de conférences, à la Faculté des Sciences, rue Solferino, 185, Lille.
BARROIS Jules, Docteur ès-sciences, 16, rue Blanche, Lille.
BARROIS Théodore, rue de Lannoy, 85, Fives-Lille.
BARROIS Théodore, Licencié ès Sciences Naturelles. id.
BÉCOURT, Sous-Inspecteur des Forêts au Quesnoy.
BERGAUD, Ingénieur aux Mines de Bruay.
BERTRAND, Professeur à la Faculté des Sciences de Lille, Grande-Route de Béthune, à Loos.
BILLET Albert, Licencié ès Sc. Naturelles, rue Vauquelin, 20, Paris.
BLONDEL, Ingénieur civil, à Arras.
BOLLAERT, Directeur des Mines de Lens.
BOULANGER, Négociant, rue Salle-le-Comte, 6, à Valenciennes,
BOUSSEMAER A., Ingénieur, rue des Dondaines, 5, Fives-Lille.
BOUVART, Inspecteur des Forêts, en retraite au Quesnoy.
BRETON Ludovic, Ing., Direct. des travaux du Chemin de fer sous-marin, rue Saint-Michel, 17, Calais.
CAFFIERI Georges, Avocat à Avesnes.
CARTON Louis, rue Colbert, 72.
CATTIER, Ingénieur aux Mines de Vendin.
CHELLONEIX Émile, Receveur des Douanes, Baisieux.

MM. COLAS, Docteur, Licencié ès Sciences, rue de Roubaix, 11.
CORENWINDER Benjamin, Sequedin, par Haubourdin.
COSSERAT Léon, Principal du Collége, à St-Amand.
CRÉPIN, Ingénieur aux Mines de Bully-Grenay.
CRESPEL Richard, Fabricant, rue des Oyers, 27, à Lille.
DABURON, Ingénieur aux Mines de Lens.
DANEL Léonard, rue Royale, 85, à Lille.
DAUBRESSE, Ingénieur-Directeur des Mines de Carvin.
DEBOUZY, Docteur en Médecine, à Wignehies (Nord).
DEBRAY Henri, rue Jean-Sans-Peur, 44, Lille.
DEFERNEZ Edouard, Ingénieur à Liévin-lez-Lens (Pas-de-Calais).
DELADERRIÈRE, Avocat, rue Capron, 8, Valenciennes.
DELPLANQUE, Directeur du Musée d'histoire naturelle à Douai.
DELPLANQUE, Pierre, Etudiant, Parvis St-Michel, 2, Lille.
DEFRENNES, rue Nationale, 295, Lille.
DELÉTANGT Jules, Industriel à Fumai (Ardennes).
DESAILLY, Ingénieur aux Mines de Liévin, par Lens.
DESCAT Jules, Manufacturier, rue de Béthune, 56, Lille.
DESROUSSEAUX Jules, rue de l'Hôpital Militaire, 85.
DESTOMBES Pierre, boulevard de Paris, à Roubaix.
DUPONCHELLE, Professeur au Lycée, rue Auber, 41, Lille.
DUTERTRE Emile, rue Victor Hugo, 30, Boulogne-sur-Mer,
DUVILLIER Paul, rue d'Antin, 28, Lille.
FEVER, Chef de division à la Préfecture, 3, rue Saint-Blaise, Lille.
GIARD, Prof. à la Faculté des Sciences de Lille, rue Colbert, 87.
GOSSELET, Prof. à la Faculté des Sciences de Lille, rue d'Antin, 18.
GRAVIS, Docteur ès Sciences, rue de la Barre, 48, Lille.
GUERNE (de), Licencié ès Sciences Naturelles, rue Solférino, 181.
GUILLEMIN, Avocat et Député, à Avesnes.
HALLEZ Paul, Docteur ès Sciences, Maître de Conférences à la Faculté des Sciences, rue de Gand, 45, Lille.
HERLIN Georges, Clerc de notaire, Square Jussieu, 17, Lille.
HUMBERT Georges, Étudiant, boulevard de la Liberté, 56, Lille.
JANNEL, Dessinateur en chef au Chemin de fer de l'Est, Charleville.
JULIEN Étudiant à Saint-Amand (Nord).
LADRIERE Jules, Instituteur, Square Jussieu, Lille.
LALOY Roger, Fabricant de sucre, à Flines-lez-Raches.
LECLERCQ Eugène, Professeur au Collége du Quesnoy (Nord).
LECOCQ Gustave, rue du Nouveau-Siècle, 7, Lille.
LEFEBVRE Alphonse, Garde-Mines, rue Barthemy-Delespaul, 24.
LEGUAY, Préparateur à la Faculté de Médecine
LELOIR Henri, Docteur, rue Monge, 17, Paris.
LEPAN René, rue de l'Entrepôt, 14, Lille.
LE ROY Gustave, Inspecteur commercial du Chemin de fer du Nord, rue de Tournai, 47.
LEVAUX, Professeur au Collége de Maubeuge.

MM. LIRONDELLE, Professeur au Lycée, rue des Ecoles, 6, Douai.
LISBET, Ingénieur, rue de la Louvière, 17, Lille.
LOUISE, Principal du Collége de Sedan.
MARIAGE, Négociant, place de l'Hôpital, 4, Valenciennes.
MAURICE Ch., Licencié ès Sc. Naturelles, rue St-Julien, 24, Douai.
MAURICE J., Licencié ès Sc. Naturelles, rue St-Julien, 24, Douai.
MICAUD, Ingénieur en chef aux Mines de Béthune, à Bully-Grenay.
MONIEZ, Dr, Mtre de Conf. à la Faculté de Médecine, rue Solférino, 181.
MORIAMEZ Lucien, à Saint-Waast-lez Bavai (Nord).
OLLIVIER, Étudiant, rue Solferino, 314.
ORTLIEB Jean, Chimiste à Croix-lez-Roubaix,
OZIL, Bibliothécaire de la Faculté de Médecine, Lille.
QUARRÉ, Louis, Boulevard de la Liberté, 70, Lille.
REUMAUX, Ingénieur aux Mines de Lens.
RIGAUT Adolphe, Adjoint au Maire, rue de Valmy, 3, Lille.
RIGAUX Henri, Archiviste de la ville, rue de l'Hôpital-Militaire, 112, Lille.
SAVOYE Émile, Chimiste, rue de Solferino, 308.
SIMON, Ingénieur aux Mines de Liévin.
SIX Achille, Licencié, Préparateur à la Faculté des Sciences, Lille.
STAES, Docteur à Croix.
TAINE, Pharmacien à Fourmies.
THIRIEZ, Professeur au Collége de Sedan,
TILMAN, Dr de l'Ecole supérieure, rue des Lombards, 2, Lille.
TOFFART Auguste, Secrétaire général de la Mairie, Lille.
TORDEUX-PECQUERIAUX, Filateur à Avesnelles-lez-Avesnes (Nord).
VIALAT, Ingénieur en Chef aux Mines de Liévin.
VUILLEMIN, Directeur des Mines d'Aniche.
WALKER Ambroise, boulevard Montebello, 19, Lille.
WALKER Emile, Constructeur, rue d'Antin, 29, Lille.
WARTEL, Dr, Licencié ès Sc. Naturelles, rue de Lannoy, 35, Lille.

MEMBRES CORRESPONDANTS

(résidant en dehors de la circonscription académique).

MM. BUCAILLE, rue Saint-Vivien, 132, Rouen.
BERTRAND, Ingénieur des Mines, rue Guillaume, 29, Paris.
COGELS Paul, à Deurne, province d'Anvers (Belgique).
DESCAMPS J., rue de l'Aqueduc, 5, Paris.
DOLLFUS Gustave, rue de Chabrol, 45, Paris.
DORLODOT (l'Abbé de), au château de Floreffe (Belgique).
DUCHAUSSOY, Marcel, Professeur au Lycée, rue Joyeuse, Bourges.
DU RIEUX, Ingr civil, Colon à Willebourg par Gouraya, Algérie.
EVRARD, Directeur des Scieries et Forges de Firmigny (Loire).
FLAHAULT Evariste, Ingénieur civil à Pontgibaud (Puy-de-Dôme).

MM. HOVELAQUE Maurice, rue des Sablons, 88, Paris.
LAFFITE Henri, Ing. aux mines de la Grande-Combe (Gard).
THOMAS, Professeur à l'Ecole d'Agriculture du Lezardeau près Quimperlé (Finistère).
ROLAND Carolus, Arsdorf, Luxembourg.
ROUVILLE (de), Doyen de la Faculté des Sciences de Montpellier.
RUTOT, Conservateur au Musée d'histoire naturelle, rue du Chemin de fer, Saint-Josse-ten-Noode, Bruxelles.
VANDEN BROECK, Conservateur au Musée d'Histoire naturelle, rue de Terre-Neuve, 124, Bruxelles.

MEMBRES ASSOCIÉS.

MM. BRIART, Ingénieur à Mariemont.
CAPELLINI, Professeur à l'Université de Bologne.
CORNET, Ingénieur, rue Dollez, à Mons,
CORTAZAR (de), Ingénieur des Mines, Calle Isabel la Catolica. 25, Madrid.
DECHEN (von), Dechen strasse, Bonn.
DEWALQUE, Professeur à l'Université de Liège.
DUPONT, Directeur du Musée d'histoire naturelle de Bruxelles.
DU SOUICH, Inspecteur général des Mines, rue Férou, 4, Paris.
GUISCARDI, Professeur de Géologie à l'Université de Naples.
HALL, Directeur du Musée d'histoire naturelle de l'Etat de New-York, à Albany.
HAYDEN, Dr F. V., Directeur du Geological Survey, Washington.
HEBERT, Prof. à la Faculté des Sciences, rue Garancière, 10, Paris.
JUDD J., Professeur de Géologie à l'Ecole des Mines, Science schools, South Kensington, S. W. Londres.
KAYSER E., Bergakademie, Invalidenstrasse, 46, Berlin.
LAPPARENT (de), Prof. à l'Université catholique, rue Tilsitt, 3, Paris
LA VALLÉE-POUSSIN (de), Professeur à l'Université de Louvain.
LESLEY, Directeur du Géological Survey, de l'Etat de Pensylvanie.
MAC-PHERSON, Salon del Prado, 12, à Madrid.
MALAISE, Professeur à l'Institut agricole de Gembloux.
MERCEY (de). à Hyères.
MEUGY, Inspecteur général hon. des Mines, rue Madame, 53, Paris.
MORRIS, 15, Upper Gloucester place, Dorset square, N. W. Londres.
MOURLON, Conservateur au Musée d'histoire naturelle de Bruxelles.
PELLAT Ed., rue de Vaugirard, 77, Paris.
POTIER, Ingénieur des Mines, rue de Boulogne, 1, Paris.
PRESTWICH, Professeur de Géologie à l'Université d'Oxford, Darent-Hulme, near Shoreham, Sevenoaks.
RENARD, Conservateur au Musée d'hist. naturelle de Bruxelles.
ROEMER F., Professeur de Géologie à l'Université de Breslau.
SCHLUTER, Professeur de Géologie à l'Université de Bonn.
TERQUEM, rue de la Tour, 78, Paris-Passy.
TOURNOUER, rue de Lille, 43, Paris.
VELAIN, Maître de conférences de Géologie à la Sorbonne, Paris.

ANNALES
DE LA
SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE
DU NORD

Séance du 2 Novembre 1881.

M. Barrois lit la note suivante :

Note de M. **Grand'Eury** *sur les empreintes houillères récoltées dans les Asturies par M. Charles Barrois.*

La plupart des débris végétaux que m'a soumis M. Barrois, comme ayant été recueillis par lui dans son voyage aux Asturies, notamment les *Sigillaria*, les *Lepidodendron* , les *Prepecopteris*, les *Sphenophyllum*, appartiennent au terrain houiller moyen. Cela ne m'offre aucun doute en ce qui concerne les empreintes de *Sama*, *Santo-firme*, *la Felguera*, *Santa Ana*, *Mières* : on peut y reconnaître des *Nevropteris* Westphaliens ; un *Nevropteris hirsuta* d'Amérique et le *Dictyopteris sub-Brongniarti* rattachent entre eux ces dépôts, y compris celui de Ciano, dans une même série. A Santo-Firme quelques types dénoteraient des couches sous-moyennes, et à Sama s'annoncent des couches supra-moyennes.

A Ciano, des *Pecopteris* à pinnules distantes et à *Asterotheca*, des *Prepecopteris* abondants sinon variés ; l'absence dans les échantillons recueillis de formes anciennes, tout indique que les couches sont à la partie supérieure de la série moyenne des Asturies.

Mais en dehors des plantes que l'on a trouvées aux endroits précités, il y a un ensemble d'espèces appartenant toutes sans exception au terrain houiller supérieur sans mélange d'espèces du terrain houiller moyen ; elles ont presque toutes des représentants dans le bassin de la Loire, soit à St-Étienne, soit plutôt à Rive-de-Gier : ce sont celles de *Tineo*.

Dans le nombre je signalerai : *Annularia longifolia*, *Sphenopteris cf. chaerophylloïdes*, *Pecopteris arborescens*, *oreopteridia*, *Pecopteris arguta*, *Pecopteris cf. Pluckeneti*, *Taeniopteris jejunata*, *Sphenophyllum oblongifolium*.....

Les couches de Tineo ne paraissent pas devoir faire suite à celles supérieures du terrain houiller moyen des Asturies, même à celles de Ciano ; la différence grande de flore qui distingue les premières doit correspondre à un hiatus important entre les dépôts.

Telles sont les conclusions générales les plus nettes qui me paraissent ressortir des débris végétaux qui m'ont été communiqués.

J'ajouterai qu'un *Sphenopteris* de *Collada* parait des plus anciens.

J'ai vu trop peu d'empreintes et surtout des empreintes trop frustes de *Quiros*, d'*Onis*, d'*Olloniégo*, de *Rebollada*, pour fixer la place des couches dont elles proviennent, soit entre elles, soit par rapport à d'autres formations.

M. Gosselet lit la note suivante :

Excursions géologiques dans le golfe **Rhenan** *de Charleville*, *par M.* **Jannel**.

MM. Dumont et Gosselet, ont tellement étudié les terrains primaires de l'Ardenne, que toute nouvelle étude semble superflue. M. Dumont, en traits grands et rapides, a esquissé une vaste étendue de pays ; M. le Professeur Gosselet en a

précisé chaque zône et leur a donné une individualité, un caractère propres qui ne permettent aucune confusion, aucune fausse interprétation.

Mais s'il n'est plus possible de formuler un terrain nouveau, le détail des couches ne laisse pas d'être un sujet d'observations sérieux et utile.

Dans un premier essai, je m'occuperai du golfe Rhenan de Charleville, m'attachant spécialement aux points fossilifères qui repèrent les bancs à distance et sont le grand attrait du géologue. L'esprit dans lequel ce travail est conçu lui donnera, j'espère, quelque intérêt.

Coupe de Charleville à Nouzon
(rive droite de la Meuse).

Sur le chemin de halage, en amont du pont sur la Meuse, au Petit-Bois, on coupe successivement depuis le pont :

Schistes rouges lie de vin, pailletés, micacés, plus ou moins consistants, celluleux par place, et grès rouges schistoïdes micacés, (psammites rouges)	150m.
Grès ou quartzite vert..	0m.20
Schistes rouges.	1m.
Psammites rouges	4m.
Schistes rouges.	15m.
Schistes verts et bigarrés	2m.50
Arkose grossière bigarrée	1m.
Partie cachée.	5m.
Schistes rouges	8m.

Le reste caché par le lias.

Au delà du pont, schistes et psammites rouges et bigarrés du K. 143,400 au K. 143,500 dans la tranchée du chemin de fer. Direction 80°, inclinaison S. 10° E. = 70°.

Route d'Aiglemont, en regard du K. 143,870 et successivement :

Schistes et psammites rouges	15m.
Quartzite vert et bigarré à éclat gras et pointillé ferrugineux, joints micacés.	6m.
Espace caché.	20m.
Psammite et quartzite vert à pointillé ferrugineux	5m.
Schistes celluleux par place et psammites rouges visibles dans le talus de distance en distance	100m.
Partie cachée jusqu'au moulin Godart. . . .	150m.

Escarpement derrière le moulin et chemin qui remonte à la route. — Schistes et psammites rouges.

Tranchée de la route, à l'Est du moulin. — Schistes et psammites rouges avec bande intercalée de quartzite vert coupant obliquement la tranchée. Faille simple abaissant les couches Est de 0m 50. Direction des couches 86°, inclinaison S. 4° E. = 65°. Direction du plan de schistosité 64°, inclinaison S. 26° E. = 85.

Le chemin de fer et le chemin latéral, depuis le k. 144.400 jusqu'au k. 145.620 offrent une succession de bandes rouges et vertes, où les roches rouges dominent. Pour ne pas me repéter, je ne citerai que les roches vertes et les points intéressants.

144k·490. — Petite carrière, schistes rouges.

144k·590. — Petite carrière de schistes rouges, celluleux avec quelques psammites verts et bigarrés. Direction 86°, inclinaison S. 4° E. = 80°.

144k·610. — Un mètre de quartzite vert.

144k·620. — Petite bande de grès ou quartzite vert.

144k·650. — Petite carrière de grès et psammites rouges et bigarrés.

144k·680. — Fontaine.

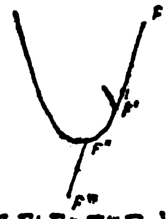
144k·700. — Petite bande de grès ou quartzite vert.

144k·780. — Quelques mètres de psammites verts schisteux, présentent un déplacement particulier des feuillets sous forme de petits redants.

144k·820. — Carrière des couches à nodules calcaires déjà décrite. Direction des lits de nodules et des bancs. 72° inclinaison S. 18° E. = 55. Direction du feuilletage 90°, inclinaison S. = 80°.

144k·910. — Quelques mètres de schistes verts.

145k·050. — P. N. et maison,



Belle tranchée du chemin de fer, où sur 100 mètres on peut compter plus de 10 bandes de psammites et quartzites verts au milieu des schistes et psammites rouges. Quelques bancs sont sillonnés de veines de quartz calcarifère. Les schistes contiennent également des nodules calcaires. Direction 68°, inclinaison S 22° E. = 80°. On remarque une faille au k. 145.125, une bande verte arrêtée dans sa descente et refoulée en genou à deux mètres du rail, et sur ces deux mètres, met les couches rouges en contact. Deux autres failles espacées de 2m.50 au k. 145,155 ont fait descendre et plisser les couches rouges intermédiaires.

145k·250. — Ruisseau et ancien moulin.

145k·365. — Quelques mètres de grès ou quartzites verts.

145k·390. — Bande de grès verts et bigarrés.

Du 145k·410 à 420m. — Schistes verts celluleux.

Du 145k·500 à 510m. — Schistes verts.

Du 145k·540 à 580m. — Schistes et grès verts.

145k·600. — Schistes verts. Dernière bande visible du chemin de fer.

145k·620. — P. N. et maison.

Dans les prés d'Aiglemont, à une distance de 300m. du

chemin de fer, on suit la trace de schistes rouges jusque près du ruisseau du moulin, en regard du k.146.0

Au delà, les roches changent de caractères.

Toutes les couches ci-dessus décrites appartiennent au Gédinnien supérieur (zône des schistes bigarrés d'Oignies, de M. le Professeur Gosselet).

Dans un fossé d'irrigation, à 30^{m}. nord du ruisseau du moulin, à peu près au contact des schistes rouges. — Roche gris-bleu, pâle, très finement grenue, irrégulièrement schistoïde, joints très micacés, effervescente à l'acide, par altération, brun foncé et insensible à l'acide. (psammite calcareux).

A 10^{m}. au delà dans un fossé et dans le ruisseau du moulin, schiste ondulé, mi-partie vert olive et bleu noir, à feuillets bien définis, consistants, non pailletés, non micacés, subluisants, vert olive, brunâtres et bleuâtres avec veines quartzeuses ferrugineuses, obliques au feuilletage.

En regard du 146^{k}·150. Grès fin. schistoïde, mat, gris-verdâtre, micacé, non effervescent; joints très micacés, brunâtres (psammite régulier) visible dans un sentier du pré à 250 m. de la Ligne.

En regard du 146^{k}·300, à 20^{m}. Est de la chapelle St-Quentin, petit rocher de quelques mètres d'un quartzophyllade schisteux irrégulier, gris verdâtre, à feuillets courts, subluisants, micacés, brun plus ou moins foncé (psammite schisteux irrégulier).

On retrouve ce psammite à l'Est, à mi-hauteur du chemin d'Aiglemont, où il passe en dessus et en dessous à des schistes gris bleu, quarzeux, feuillets bien définis, lustrés, brunâtres, non pailletés, non micacés mais affectés d'un réseau de cassures (phénomène local) qui ont dénivelé les feuillets sous forme de petites failles. J'appellerai schistes à failles, ces chistes singuliers. Il passent de part et d'autre à des schistes bleus, feuillets moins définis, cassure pailletée.

Sur la hauteur du chemin, à 15^{m}. amont d'un caniveau, psammite arenacé, irrégulièrement schistoïde, vert jaunâtre et brunâtre, fossilifère, visible dans le fossé et dans le talus du chemin en le dégradant un peu.

146^{k}·320. — P. N. et maison.

Au pied du chemin, Est de la chapelle et jusque vis-à-vis le k. 146.500 ; alternance de psammites schisteux irréguliers, de schistes à failles et de schistes simples, bleus.

Au delà, les bois ne permettent plus que des constatations de distance en distance.

146^{k}·550. — Schistes bleus incrustés de petites loges ferrugineuses provenant de pyrites ou de fossiles.

146^{k}·600. — Schistes ondulés.

146^{k}·700. — Quartzite gris brun, finement micacé, pointillé ferrugineux, grossièrement schistoïde (quartzite psammitique).

146^{k}·800 — Quartzophyllade quartzeux, grossièrement schistoïde, gris brun, pointillé ferrugineux, feuillets légèrement micacés (se rapproche de la roche suivante).

146^{k}·900. — Quartzite grossièrement schistoïde, gris brun, pointillé ferrugineux, avec encrines.

147^{k}·000. — Dans un ravin, calcaire bleu, siliceux, encrinitique et schistes calcareux, bleus, grisâtres par altération.

147^{k}·100. — Dans un ravin, schistes bleus réguliers.

De 147^{k}·100. à 147^{k}·450. — Dans le talus de la route, schistes bleus, feuillets plus ou moins définis, subluisants, brunâtres. Au k. 147.280, ils sont affectés de cavités à poussière brune, et au k. 147.350, ils contiennent des nodules siliceux bleus, des nodules de limonite et de nombreux cyathophyllum.

147^{k}·450. — A 30^{m}., dans un ravin, calcaire bleu siliceux, prolongement probable du précédent.

Du 147^{k}·450 au k. 147.620. — Ensemble de quartzophyllades irréguliers, schisteux ou quartzeux plus ou moins

ferrugineux, passant au quartzite schistoïde lorsqu'ils deviennent noduleux, feuillets subluisants, grisâtres, micacés ou non, avec bancs intercalés de calcaire bleu siliceux et de grès ou quartzite gris à pointillé ferrugineux rappelant le quartzite du k. 146.800. Toutes couches fossilifères. Direction moyenne 120°, inclinaison S. 30°O = 50°.

147k.600. — P. N. et maison.

147k.620. — Dans un ravin avec ruisseau, schistes bleus réguliers, puis partie cachée et débris de schiste, de quartzophyltade, de grès et de quartz jusqu'au k. 147.850.

De 147k.850 à 880m. — Schistes bleus, subluisants, gris par altération.

147k.880. — Petite carrière de grès psammitique et de schistes. Le grès est bleuâtre, légèrement micacé, phylliteux, à pointillé ferrugineux, et par altération gris brun. Par addition du mica et des éléments phylliteux, il passe à un psammite grossièrement schistoïde, à feuillets brunâtres ou violacés et à un schiste psammitique. Le schiste est bleu noir, fin, fissile, cassure pailletée, feuillets brunâtres ou violacés. Il passe au phyllade. Direction 96°, inclinaison S. 6°O. = 60°.

147k.890. — Banc de quartzite grossièrement schistoïde au milieu des schistes.

De 147k.900 à 970. — Schistes bleus tenant du phyllade, feuillets subluisants, bruns ou violacés.

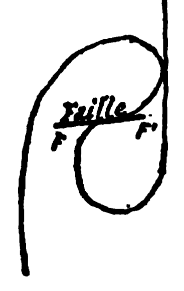
147k.970. — Grand ravin avec ruisseau.

147k.980 — Quartzophyllade irrégulier, ferrugineux, feuillets grisâtres.

148k.000. — Schiste bleu à feuillets brunâtres.

148k.080.—Quartzophyllades noduleux, bleuâtres à feuillets gris, subluisants.

Du 148k.150 à 180m. — Carrière double, séparée par une masse schisteuse de 15m, au-dessus de laquelle les bancs sont également exploités. Grès bleu, par altération gris, finement



grenu, pénétré de mouches schisteuses, et quartzite bleu à éclat gras. Un filon de quartz est incrusté d'une substance verte, cornée, onctueuse, traçante, insensible à l'acide ayant tous les caractères extérieurs de la craie de Briançon. Je la considère comme talc. Mais là n'est pas l'intérêt de ce lieu ; les crêtes dentelées qui dominent, ont, par un mouvement tournant, leurs couches ramenées sur elles dans la 1re carrière, puis rejetées en avant dans la 2me, où elles s'enfoncent et disparaissent. En outre, une faille horizontale a fait jouer les bancs. Direction : 70°, inclinaison S. 20° E. = 80°.

148k·200, — Grès schistoïde de 1m.

148k·205. — Grès schistoïde de 1m. au milieu de schistes phyllades à feuillets violacés.

148k·208. — 3m. de grès ou quartzite schistoïde.

Du 148k·211 à 280m. — Schistes bleus réguliers, à feuillets grands, subluisants, brunâtres ou violacés, réglés de veines quartzeuses régulièrement espacées. Direction du feuilletage 98°, inclinaison S. 8°0 = 73°.

148k·280. — 5m de quartzophyllades noduleux passant aux schistes.

148k·287. — 4m. de grès ou quartzite schistoïde.

148k·300. — Petit ravin dans les schistes.

De 148k·300 à 350m, —Schistes phyllades à feuillets violacés,

148k·350. — 1m. de grès schistoïde.

148k·500. — P. I. sous le chemin de fer et carrière en face. Grès bleu, gris par altération, finement grenu, et quartzite bleu à éclat gras. Les bancs quartzo-schisteux sont fossilifères. Les couches sont affectées de plissements remarquables. Les plis, presque verticaux, ne dépassent pas l'en-



trée de la carrière, ainsi que l'attestent au mur les bancs intacts, tandis qu'au toit, sont conservées en creux, les impressions des bancs exploités. En outre, une faille verticale a déplacé les couches qui ont également subi sur elles-mêmes, un léger affaissement en triturant des portions de schistes emprisonnées.

148k.550. — 1m. de grès schistoïde.

De 148k.551 à 795m. — Ensemble de quartzophyllades irréguliers, schisteux ou quartzeux, plus ou moins ferrugineux, passant au quartzite schistoïde lorsqu'ils deviennent noduleux, feuillets subluisants, grisâtres, micacés ou non, avec bancs intercalés de calcaire bleu siliceux, et de grès ou quartzite gris ou brun, pointillé ferrugineux. Toutes couches fossilifères. Ce gîte, dit de Nouzon, est bien connu. On peut distinguer les bancs suivants :

148k.700, 705, 710. — Bancs de calcaire bleu siliceux. Direction 86°, inclinaison S. 4° E. = 55°.

148k.715. — Grès ou quartzite gris.

148k.725. — Petite carrière de 2m. de quartzite gris et de quartzophyllades schisteux fissiles en dalles.

De 148k.770 à 775m. — Trois bancs de quartzite bleu siliceux, calcareux.

148k.795. — 2m. de quartzite gris, puis lit de limonite de 0m.30.

De 148k.800 à 880m. — Schistes bleus à feuillets tantôt bruns ou violacés, tantôt grisâtres, assez réguliers.

148k.900. — Bancs de quartzite au milieu des schistes.

De 148k.910 à 920m. — Grès ou quarzite gris plus ou moins schistoïde.

De 148k.920 à 149k.050. — Schistes bleus réguliers, à

feuillets tantôt gris, tantôt violacés. Direction 62°, inclinaison S. 28° E. = 50°.

149k·000. — Petite carrière dans les schistes à feuillets violacés.

149k·050. — Grand ravin avec ruisseau et chemin. Carrière de quarzite gris à 600m de la Ligne.

De 149k·050m à 400m. — Partie cachée, débris de schiste, de grès et de quartzophyllade.

149k·320 P. N. et maison. Origine de la station de Nouzon.

L'escarpement du chemin latéral jusqu'au k. 149.750 offre une succession de quarzite gris, à éclat gras, à pointillé ferrugineux, passant au grès blanc schistoïde par altération. — De schistes bleus, micacés, quartzeux, très pailletés, irrégulièrement schisteux, à feuillets micacés, jaune brun et plages plus foncées (sorte de psammite schisteux) et les schistes bleus, fins, fissiles, feuillets brunâtres ou violacés, passant au phyllade. Direction 84°, inclinaison S. 6° E. = 68°.

149k·600. — Carrière au-dessus du chemin. Quartzite gris, la partie supérieure des bancs sillonnée de quartz. Direction 54°, inclinaison S. 36° E. = 50°.

En regard de la halle aux marchandises, sur 50m, les quartzites apparaissent avec des dislocations remarquables, que j'explique ainsi :

Lorsque dans la poussée de l'Ardenne, des ondulations se sont dessinées, que des plis se sont accentués, se sont rapprochés ; certains plis, par suite de contrebutement, ont été refoulés soit en-dessus, soit en-dessous. Dans ce nouveau mouvement, une fracture additionnelle a fait jouer les couches à recouvrement et enserrer des portions détachées plus ou moins régulières.

L'escarpement de la gare présente des voûtes simples et des failles à recouvrement de plis refoulés en-dessous. En outre différents bancs de quartzites, par suite des pressions

qu'ils ont subies, deviennent tellement traversés de fissures qu'ils semblent passer aux schistes. Ils reproduisent en petit les paraclases du savant illustre M. Daubrée.

A la carrière double, k. 148.150 le mouvement tournant du pli était effectué lorsque la faille s'est produite.

En d'autres points de la vallée, on reconnait des dispositions plus compliquées. Il s'est formé un repli perpendiculaire au pli ourlé, avec pénétrations ou déformations diverses.

Tout l'ensemble, depuis le k. 146.000 est classé, je crois, dans le hundsruckien (zône des schistes de Nouzon de M. le Professeur Gosselet). La coupe, quoique bien imparfaite, permet de distinguer par les seuls caractères pétrographiques, plusieurs horizons comme repères pour les autres points du golfe.

1° Horizon du grès bleu. — Schistes puissants, grès et quarzites bleus qui me paraissent former la partie centrale du golfe.

2° Horizon du calcaire. — Quartzophyllades avec calcaire, quartzite gris et schistes qui ceignent les grès bleus.

3° Horizon du quartzite gris. — Quartzite gris, psammites et schistes de la gare de Nouzon.

4° Horizon du psammite. — Schistes et psammites d'Aiglemont, que je considère comme inférieurs aux autres horizons et comme occupant une position renversée.

Observation. En outre des parties cachées, je n'ai pu, pour constatation, dégrader toutes les couches, en sorte que j'ai pris inévitablement pour quartzite gris du grès bleu altéré, pour schiste frisé du quartzophyllade et réciproquement.

Dans mes horizons repères, je n'ai pas eu égard aux schistes quoique très puissants. Leurs caractères ne me paraissent pas assez tranchés pour les faire reconnaître d'une manière certaine à distance. D'ailleurs ils passent dans tous

les horizons à des phyllades et à des quartzophyllades.

Charleville.

Les fouilles faites pour puits ou conduites ont ramené en divers points des roches rouges et vertes qui dépendent de la zône des schistes bigarrés d'Oignies. Ainsi :

Cours d'Orléans. — Schistes et psammites rouges en quelques points depuis la rue Thiers jusque vers la banque Prévost.

Avenue de la Gare. — Schistes rouges en plusieurs points sur 250^m depuis la rue Thiers. Le puits de la maison de Madame Oger a atteint les schistes rouges à la profondeur de 8^{m}40, recouverts par 3^{m}50 de lias.

Dans la rue Forest, le puits des bureaux du Chemin de fer a atteint les schistes rouges et verts à 8^m, recouverts par un diluvium avec galets de granit.

Dans la Grande-Rue. — Schistes et psammites rouges sur presque toute la longueur.

Rue Bourbon et rue de l'Arquebuse. — Schistes rouges en divers points jusque vers le milieu de leur longueur, depuis la Grande Rue.

Rue du Rethelois, sur toute la longueur. — Schistes et psammites rouges avec une bande de grès vert à quelque distance des extrémités.

En résumé, la même zône subsiste à peu de profondeur sous la majeure partie de la ville. Au sud, elle paraît s'enfoncer rapidement.

De Charleville vers Montcy-Notre-Dame
(Rive gauche de la Meuse)

Escarpement depuis le bureau de douane jusqu'à la place de la verrerie. — Schistes et psammites rouges sur environ 50^m, puis alternance de bandes vertes et rouges sur environ

70m en assises régulières, quelque peu variables en direction. Ainsi : côté Est, direction 78°, inclinaison S. 12° E. = 70°. Côté de la place, directicn 88°, inclinaison S. 2° E. = 70°.

Chemin du Moulinet et cascade, à l'ouest de la place. — Schistes et grès rouges et verts. Direction 78°, inclinaison S. 2° E. = 50°.

Au delà de la verrerie, place pour décombres, avec escarpement intéressant en regard de la Meuse. Sur environ 70m on reconnait les roches suivantes :

Quarzite gris brun, à éclat gras, pointillé ferrugineux, grossièrement schistoïde, brun par altération.

Psammite compact, brillant, gris bleuâtre, surmicacé, brun par altération.

Psammite bleu schisteux, irrégulier, à feuillets courts, subluisants, brunâtres.

Schiste bleu, simple, assez fissile, feuillets brunâtres, légèrement micacés.

Les couches sont sur 30m diversement mouvementées. Des portions de schistes déformées sont enserrées dans des bancs quartzeux mis irrégulièrement en contact, également tourmentés et affaissés sur eux-mêmes.

Au delà les couches reprennent une allure régulière. Diverses mesures m'ont donné : Direction des bancs 76°, inclinaison S. 14° E. = 50° avec plan de schistosité, direction 106°, inclinaison S. 16° O. = 70°. — Direction de bancs 80°, inclinaisan S. 10° E. = 48° avec plan de schistosité 96°, inclinaison S. 6° O. = 56°. — Direction de bancs 92°, incl. S. 2° O. = 80°.

Le jardin suivant, clos sur 150m, ne permet pas la constatation des roches.

Depuis le jardin jusqu'à la Grimpette, c'est-à-dire sur 30m, ainsi que dans ce chemin. — Schistes et psammites rouges. Direction 76°

Sur la route, à l'Ouest de la verrerie, on trouve d'abord à

50^m de la place, 10^m de schistes rouges, puis sur 100^m des schistes et psammites bleuâtres avec quelques bancs de quarzite et près de l'église de Bel-Air et dans le chemin de Saint-Mont, des schistes et psammites rouges et verts sur 50^m.

Les roches de la verrerie forment une masse distincte au milieu des schistes bigarrés d'Oignies. Elles rappellent les psammites d'Aiglemont et il y a lieu de les classer dans le même horizon.

Reprenant le bord de la Meuse.

Depuis la Grimpette, jusqu'au-dessous de l'église de Belair, c'est-à-dire sur 280^m espace caché par des jardins.

De 280^m à 320^m — Escarpement dans des schistes verts irrégulièrement feuilletés, à nodules calcaires, feuillets subluisants, brunâtres, plus ou moins micacés, ce qui les rapproche des psammites schisteux. Ils deviennent quartzeux et passent à un grès vert, mat et fin. Direction 90°, inclinaison S. 72°.

De 320^m à 340^m. — Schistes rouges, puis espace caché.

Ces deux bandes font partie des schistes bigarrés d'Oignies.

Les roches suivantes me paraissent devoir rentrer dans l'horizon du psammite.

De 450^m à 500^m. — Psammite schisteux, vert, très micacé, avec bancs de quarzite gris verdâtre, micacé, brun par altération.

A 500^m, origine d'un grand jardin. — Psammite brillant, gris bleu, très micacé et schistes verts et bleus, fissiles, feuillets subluisants, légèrement micacés. Direction 92°, inclinaison S. 2° O. = 55°.

A 650^m. — Roches dans la Meuse constituées par un psammite schisteux verdâtre, à feuillets subluisants.

A la Folie Roger, côté ouest du ruisseau, on trouve sur 150^m les roches suivantes :

Schiste vert et bleu, assez fissile, cassure pailletée.

Psammite vert, schisteux, irrégulier, à feuillets courts,

subluisants brunâtres et bancs intercalés de psammite compact, brillant sur micacé, gris bleu, brun par altération.

Quartzite à éclat gras, grisâtre, à pointillé ferrugineux, brun par altération.

Psammite bleu, schisteux, irrégulier, feuillets courts, subluisants, brunâtres.

Direction des bancs 109°, inclinaison S. 19° O. = 50°, place de schistosité 94°. inclinaison S. 4° O. = 80°.

Côté Est du ruisseau. — Carrière Parage en regard de la Meuse à l'origine du Chemin du Varidon. — Psammites bleu noir, schisteux, irréguliers, feuillets courts, lustrés, fossilifères et bancs intercalés de psammite compact, brillant, gris bleu, surmicacé, brun par altération. Direction 104°, incl. S. 14° O. = 60°.

Chemin du Varidon. — Carrière Verdun à 100ᵐ de la Meuse. — Psammites bleu noir, schisteux, irréguliers, feuillets courts et psammites schisteux, verdâtres, fossilifères. Bancs intercalés de psammite compacte, brillant, gris bleu, surmicacé et grès fin, gris-bleuâtre, mat, légèrement micacé, calcareux et rappelant celui d'Aiglemont.

A 150ᵐ, Carrière Ruinet. — Mêmes psammites avec fossiles et quartzite à éclat gras, pointillé ferrugineux, gris brunâtre. Direction 98°, inclinaison S. 8° O. = 55°.

A 200ᵐ, Psammite fossilifère dans le bois.

A 350ᵐ, Petite carrière dans une propriété close. — Schistes bleus, quartzeux, cassure pailletée, feuillets brunâtres, légèrement micacés.

A 380ᵐ, Débris de quartzite gris, à éclat gras et schiste bleuâtre avec tentaculite.

A 500ᵐ. — Bande de schistes rouges visibles également à l'ouest dans le fond du Varidon et sur la route de Nouzon, à environ 400ᵐ de la Culbute.

En regard de la Meuse, depuis le ruisseau du Varidon jusqu'au ravin du Bochet. — Psammites schisteux, verts et bleus irréguliers.

Le barrage de la Meuse se trouve à environ 50m amont du ravin du Bochet.

A l'entrée de ce ravin. — Psammites bleu noir, schisteux, irréguliers, visibles sur la chaussée. Direction 80°.

A 30m dans le ravin. — Psammites verdâtres, schisteux, irréguliers, passant à des psammites quartzeux, gris verdâtre.

A 50m. — Psammites verts et bleus, schisteux, irréguliers, pyritifères, à grains ronds de pyrite.

Du ravin du Bochet au petit ravin suivant, on trouve successivement en regard de la Meuse :

Petite carrière de psammite bleu noir, schisteux, irrégulier.

A 20m. — Petite carrière de quartzite gris verdâtre, à éclat gras, pointillé ferrugineux, brun par altération, joints micacés et schistes bleu verdâtre, fissiles.

A 40m. — Une faille a plié les psammites bleus, schisteux en V.

A 50m. — Psammites bleu verdâtre, schisteux, irréguliers, fossilifères. Le lit de fossiles forme un angle de 30° avec le plan des strates, ce qui fausse l'appréciation des mesures à la boussole.

A 200m. — Petit ravin non marqué sur la carte. — Schistes verdâtres, quartzeux, feuillets peu micacés.

A 250m. — Petite carrière avec schistes verdâtres. Direction 74°, inclinaison S. 16° E. = 95°.

A 260m. — Psammites schisteux, bleus, irréguliers.

A 270m. — Psammites schisteux, verdâtres, irréguliers.

A 300m. Petite carrière. — Schistes et psammites schisteux, verdâtres, irréguliers.

A 350m. Petite carrière dans le haut du talus. — Psammites verdâtres, schisteux et psammites quartzeux irréguliers. Direction 84°, inclinaison S. 6° E. = 65°.

A 400m. — Psammites verts, schisteux, irréguliers.

A 450m. — Ravin très évasé où les roches sont masquées par la végétation.

A 500m. — Schistes rouges, lie de vin, que l'on suit jusqu'à Montcy-Nôtre-Dame alternant avec des schistes et des psammites ou quartzites verts. (Zône des schistes bigarrés d'Oignies)

Toutes les autres couches appartiennent, ainsi que je l'ai dit, à l'horizon du psammite d'Aiglemont.

Canal de Montcy. — Sur toute la longueur, alternance de schistes et psammites rouges avec schistes, psammites et quartzites verts. Pendant la construction, on voyait de l'arkose à 150m de l'écluse. Les schistes rouges et verts étaient imprégnés en plusieurs endroits de malachite.

Toutes les roches visibles du Mont-Olympe rentrent dans la zone des schistes bigarrés d'Oignies.

Route de Charleville à Monthermé
et bois de la Havetière.

En regard Ouest de Saint-Mont, à l'origine d'un chemin qui longe un petit bois. — Schistes rouges sur quelques mètres, puis schistes et psammites verts sur environ 50m visibles dans le talus de la route.

A 400m plus loin. — Nombreux débris de roches rouges et vertes dans les champs qui bordent la route.

A 250m de l'entrée du bois de la Havetière. — Nombreux débris de psammites verts et bigarrés dans les champs qui bordent la route.

Toutes ces roches appartiennent à la zône des schistes bigarrés d'Oignies.

A l'entrée du bois, pointe du territoire d'Etion. — Schistes bleus, par altération, gris jaunâtre, feuillets non définis, visibles dans le fossé de la route, à l'angle d'un chemin qui va à l'Est.

Ces mêmes schistes bleus sont visibles jusqu'à 300m de distance dans le fossé de la route. En certains points, ils sont limouiteux. Je les rattache à l'horizon du calcaire.

A 400m. — Grès altéré gris et rose avec fossiles dans le fossé de la route. On le suit jusqu'à environ 600m.

A 600m. — Chemin et propriété Jacob avec bâtiments. — Grès grisâtre finement grenu, à pointillé blanc fissile, feuillets brunâtres très micacés, visible dans le fossé à l'angle du chemin.

A 700m. — Schiste bleu quartzeux, irrégulièrement feuilleté, plus ou moins micacé, rappelant les schistes psammitiques de la gare de Nouzon.

De 800m à 1200m. — Débris de quartzite gris et de grès blanchâtre ou rosé altéré, dépendant de l'horizon du quartzite gris.

A 1200m. — Intersection du sentier de Sorel et schistes rouges, visibles de chaque côté de la route.

Sur le chemin de la propriété Jacob, qui est dirigé sensiblement du Sud au Nord, et qui traverse le ruisseau de la Culbute à 600m de la maison Cheneau, on rencontre successivement depuis la route :

A 200m. — Grès ou quartzite gris.

A 250m. — Psammite schisteux irrégulier bleu, par altération brunâtre.

A 300m. — Petite carrière. — Grès grisâtre finement grenu pointillé blanc, fissile, feuillets micacés. — Psammites schisteux irréguliers. — Schistes bleus réguliers. Direction 620°. Incl. S. 30° O. = 60°.

A 350m. — Petite carrière. — Schistes bleus, psammites schistoïdes et grès gris ou rose altéré.

A 350m. — Schistes quartzeux blancs micacés irrégulièrement feuilletés rappelant les psammites de la gare de Nouzon.

Jusqu'à 450m. — Schistes bleus et grès gris visibles sur la chaussée.

Toutes ces roches appartiennent à l'horizon du quartzite gris.

A 450m. — Schistes verts réguliers.

A 550m. — Rencontre du ruisseau de la culbute. A quelques mètres au-delà. quartzite vert à éclat gras caractéristique du gédinnien supérieur.

Prolongement du sentier d'Arreux depuis la route jusqu'au chemin précédent. Débris de Grès ou quartzite gris sur presque toute la longueur. A l'Est de la route, je n'ai pas retrouvé la trace des schistes rouges.

Chemin de Belairaubois, par la côte 240. — De 150m à 200m depuis l'entrée du bois.— Schistes bleus, grisâtres par altération, feuillets non définis, visibles sur la chaussée (horizon du calcaire).

A 400m. — Grès ou quartzite gris, fragments de quartz et schistes bleus.

A 600m. — Descente du chemin vers le ruisseau. — On coupe sur environ 10m. — Quartzite bleu à éclat gras, brun par altération. — Grès gris finement grenu, à pointillé blanc feldspathique passant au grès psammitique fissile, et au psammite bleu schisteux très fissile. — Schiste bleu, noir, simple, régulier, fissile, à feuillets violacés. Je regarde le quartzite bleu comme le dernier terme de l'horizon du calcaire en ce point. Il correspondrait aux bancs quartzo-calcareux bleus du k. 148, 770. Les autres roches rentreraient dans l'horizon du quartzite gris.

Chemin à 500m. Est, sensiblement parallèle au précédent (non marqué sur la carte). — Schistes bleus, par altération grisâtres, plus ou moins limoniteux, avec Cyathophyllum, prolongement probable de la bande 147 k. 350, visibles à la descente du chemin vers le ruisseau

Chemin suivant, venant de Bel Air (marqué sur la carte). — A la descente vers le ruisseau. — Schistes bleus, feuillets subluisants, irréguliers devenant noduleux, nodules bleus ou limoniteux. — A la montée au-delà du ruisseau, schistes bleus, limoniteux devenant noduleux à mesure que l'on monte, et passant aux quartzophyllades irréguliers, schisteux ou quartzeux, limoniteux et fossilifères, visibles dans le chemin jusqu'à plus de 300^{m} Nord du ruisseau (horizon du calcaire).

Chemin à 250^{m}. Est, soit 50^{m}. amont du confluent des deux ruisseaux. — Ensemble sur plus de 20^{m}. de quartzophyllades irréguliers, limoniteux, fossilifères, schisteux ou quartzeux avec quartzites schistoïdes et deux bancs de calcaire bleu espacés de 3^{m}. visibles à peu de distance, Nord du ruisseau.

Même quartzophyllades limoniteux et fossilifères avec calcaire à 150^{m}. S O. dans l'escarpement du pré.

Petit ruisseau de la Culbute. — A 50^{m}. amont du confluent. — Calcaire bleu encrinitique et schistes bleus barrant le ruisseau. — A 475^{m}. banc de calcaire bleu schistoïde barrant le chemin qui longe le petit ruisseau. — Entre ces deux points. débris de calcaire visibles dans le bois. — A 500^{m}. petite cascade de quartzite schistoïde bleu, à éclat gras, fossilifère à feuillets bleu-noir. lustrés, irréguliers, effervescent en raison des débris fossilifères qu'il contient. Je considère ce quartzite comme représentant des bancs quartzocalcareux bleus du k. 148, 770.

Entre le confluent et le bâtiment de la Culbute et au pied du bâtiment. — Schistes bleus, feuillets non définis que l'on observe encore à 400^{m}. Sud, dans le fossé de la route de Nouzon, à 30^{m}. environ des schistes rouges.

Chemin qui, de la Culbute, monte au N. E. dans le bois. — A 300^{m}. du ruisseau, quartzophyllades limoniteux, fossilifères

(horizon du calcaire).

Chemin qui croise à 600m. le précédent et se dirige au N.-O. Débris de quartzite gris et de grès blanc, altéré, avec encrines, à 400m. du point d'intersection.

A l'ancienne carrière du bois du Bochet, les schistes présentent deux directions, côté Sud de la carrière, direction 76°, inclinaison S. 6° O. = 75°. Côté Nord. D. = 56° I. = S. 34° E. = 35°.

La bande calcaire se retrouve à l'E.-S.-E. presque au niveau de la Meuse en regard de la bande signalée au k. 147, 000.

Observation. — Je n'ai pas de données suffisantes pour la coupe rive gauche de la Meuse; cependant, de tout ce qui précède on peut tirer quelques conclusions.

Les psammites d'Aiglemont vont directement à la verrerie, leur bord sud suivant une ligne droite tirée du moulin d'Aiglemont. Ils ont encore toute leur épaisseur au Varidon, mais ils diminuent rapidement et meurent à quelques cents mètres ouest de la verrerie.

L'horizon du calcaire, séparé sur la Meuse en deux bandes par les grès bleus, forme bassin dans le bois de la Havetière et ne paraît pas devoir dépasser à l'ouest le ruisseau entre Etion et la route de Monthermé.

L'horizon du quartzite gris, limite sur la route de Monthermé au point de rencontre du sentier du Sorel, est encore pour moi indéterminé à l'ouest.

Je n'ai pas reconnu l'horizon du grès bleu; il me paraît se terminer un peu à l'Ouest de la route de Nouzon. Ce n'est du reste qu'après avoir parcouru le bois en tous sens que je pourrai juger de l'affleurement de chaque horizon.

Ancienne route de Nouzon aux Hautes Rivières.

A 400m. est de l'Eglise de Nouzon, embranchement d'un

chemin du bois sur l'ancienne route. — Carrière de schistes bleus, simples ou quartzeux, fissiles ou irrégulièrement feuilletés, feuillets brunâtres ou violacés, exploités pour la batisse. Ces schistes se poursuivent avec les deux caractères sur environ 1000^m. entrecoupés de douze bandes dont sept autrefois exploitées dans l'escarpement de la route de quartzite gris variant d'épaisseur de 1^m. à 4^m. Les dernières bandes pénétrées au contact des schistes de mouches schisteuses et de parties bleuâtres. J'y ai trouvé plusieurs fossiles, rhynconelle ou ransslaeria? Différentes mesures m'ont donné :

Première carrière des schistes :

Carrière à 150^m. direction 112°, inclinaison S. 38°O. = 75°.

Carrière à 300^m. direction 94°, inclinaison S. 4°O. = 75°.

Carrière à 800^m. direction 82°, inclinaison S. 8° E. = 60°.

Ces diverses bandes appartiennent à l'horizon du quartzite gris.

De 1000^m. à 1100^m., quartzophyllades irréguliers, bleuâtres, schisteux, feuillets subluisants légèrement micacés. Direction du feuilletage 82°, inclinaison S. 8° E. = 50°, ces quartzophyllades rentrent dans l'horizon du calcaire.

Les carrières à 100^m. nord de Remeillemont sont ouvertes dans des schistes réguliers qui dépendent de l'horizon au quartzite gris. Direction des bancs : 94° incl. S. 4° O. = 78°.

Nouvelle route de Nouzon aux Hautes Rivières.

Sous le méridien d'Aiglemont, intersection du sentier du moulin de Joigny. — Carrière de schistes bleus, réguliers, réglés de veines quartzeuses également espacées, rappelant les schistes du 148 k. 250, direction 82°, inclinaison S. 8° E. = 60°.

A 400m. au delà et successivement jusqu'à 900m. environ (1). Ensemble de quartzophyllades réguliers ou noduleux ferrugineux ou non, entrecoupés vers 800m. de bancs de quartzite gris et d'un banc de quartzite bleu calcareux à éclat gras, pyritifère et très fossilifère, les quartzophyllades et quartzites contenant également des fossiles. Direction 84°, inclinaison S. 6° E. = 60° (horizon du calcaire). Le quartzite bleu calcareux rappelant encore les bancs du k. 148, 770.

De 900m. à 1300m. c'est-à-dire jusqu'à 100m. au-delà de la jonction des deux routes. — Schistes quartzeux, bleuâtres, plus ou moins micacés, par altération jaune-pâle ou blanchâtres, noduleux et fossilifères (horizon du quarzite gris).

Plus loin, la route n'est plus en déblai, mais on trouve dans le bois jusqu'à environ 2200m. du quartzite gris et du grès blanc, altéré fossilifère.

En regard de la jonction des deux routes, le mamelon qui s'étend à l'encontre du promontoire de Joigny et domine la Meuse de ses crêtes dentelées est constitué en grande partie, par l'horizon du calcaire et celui du quarzite gris. On trouve en effet dans différents sentiers du quartzophyllade limoniteux et du grès brun altéré fossilifères (horizon du calcaire) et les crêtes en regard de la Meuse montrent le schiste bleu quartzeux qui dépend de l'horizon du quartzite gris. Le quartzite passerait à mi-hauteur et dans le ravin qui limite les territoires de Braux et de Joigny. Ce sera l'objet d'une note ultérieure.

De Nouzon vers Neumanil et Vallon de Maïdimont.

De Nouzon à la Cachette, en longeant le bois parallèlement au sud de la route. — Nombreux débris de quartzite gris et de schistes bleus, simples ou quartzeux. Un petit rocher de

(1) La route est en courbe et les hectomètres ne sont pas marqués ce qui rend difficile l'appréciation des distances.

quartzite gris fait face à la Cachette et à 100m Est, une petite carrière est ouverte dans des quartzites gris et des schistes bleus, réguliers à feuillets violacés. Depuis ce point jusqu'à Neumanil je n'ai pu en raison de la végétation retrouver le passage du calcaire, en parcourant le bois à flanc de coteau.

Nord de la route, rive droite du ruisseau, — Depuis la cachette jusqu'au coude du ruisseau de Maidimont (côte 171) on coupe successivement sur une longueur de 800m. dix bandes de quartzite gris au milieu des schistes.

A environ 500m. nord de la Cachette, dans un chemin nouvellement créé. — Quartzite gris et schistes bleus, et en un point schistes bleu-verdâtre avec nodules de limonite (Horizon du quartzite gris). Au sommet, dans le bois de bouleaux, les quartzites sont fossilifères.

En remontant le vallon de Maidimont (côté ouest), depuis la côte 171, on trouve successivement dans différents escarpements :

A l'origine, schistes bleus réguliers, direction du feuilletage 71°.

A 200m. Schiste bleu-verdâtre avec nodules de limonite. Ces schistes se retrouvent également sur l'ancienne route des Hautes-Rivières, en regard de la forge de Nouzon.

A 500m. Schistes quartzeux. Direction 76°, inclinaison S. 14° E. = 50°.

A 1050m. moulin du Blanc-Caillou ; et en regard, schistes bleus quartzeux et couche limoniteuse très fossilifère. Les fossiles incrustés de pyrites. Direction 94°, inclinaison S. 4° O. = 80°. Je regarde ce banc limoniteux comme le correspondant des bancs quartzo-calcareux du k. 148, 770.

A 1080m. — Petite carrière de quartzite gris.

A 1200m. — Débris de grès blanc et rosé fossilifère. On trouve dans le bois à flanc de coteau de gros blocs de quartz laiteux.

A 1250ᵐ. — Débris de grès blanc avec encrines (hor. calc.)

A 1300ᵐ. — Quartzophyllades irréguliers, schisteux, limoniteux et fossilifères, passant à des quartzophyllades quartzeux, noduleux irréguliers. Par suite de leur direction et les sinuosités du chemin, on les recoupe plusieurs fois jusqu'à 1700ᵐ. ravin de Gimoulin (horizon du calcaire).

Confluent des ruisseaux de Maidimont et de Gimoulin. — Falaise en regard des deux ruisseaux avec quartzophyllades irréguliers, quartzeux, noduleux puis schisteux, limoniteux et très fossilifères (horizon du calcaire).

En remontant le ravin de Gimoulin on rencontre des débris de quartzite gris à 250ᵐ.

A 400ᵐ. — Petit escarpement près de la bifurcation de deux chemins, avec quartzophyllades irréguliers, noduleux qui dépendent de l'horizon du calcaire.

A 700ᵐ. — Dans le chemin de gauche, ainsi qu'à la même distance dans le ruisseau. — Quartzite gris et grès blanc altéré, en place (horizon du quartzite gris).

Depuis le ravin de Gimoulin jusqu'à celui de la fontaine St-Côme, en longeant le ruisseau de Maidimont. — Schistes bleus réguliers (horizon du calcaire).

Route forestière de la fontaine St-Côme — A 600ᵐ. du ruisseau de Maidimont, quartzophyllades schisteux, fossilifères (horizon du calcaire) et dans le bois à 300ᵐ. N.-E. de ce gisement. — Grès gris et blanc, brun par altération, fossilifère, visible sur plus de 30ᵐ. dans un chemin de défruitement (hor. calc.)

Dans le ravin suivant, dit Fond de la Louvière, à 150ᵐ de l'entrée. — Quartzite gris et grès blanc ou rosé fossilifère (hor. calc.)

A 500ᵐ. — Quartzophyllades irréguliers avec quartzite gris et calcaire bleu siliceux fossilifères visibles sur plus de 30ᵐ. dans le chemin. Direction 62°, incl. S. 28° E = 70°.

A l'Est de ce ravin, dans la côte et dans le ravin bifurqué

qui limite le pré : quartzophillades irréguliers et grès gris fossilifères (horizon du calcaire).

Dans le coteau, à 2500m. nord.—Sous le méridien de Gespinsart, nombreux débris de grès altéré, ferrugineux, fossilifère.

A l'intersection des territoires de Neumanil, Gespunsart et Thilay, quartzite gris de l'horizon du quartzite qui paraît s'avancer encore plus au nord.

A l'ancien four à chaux de La Louvière, en regard du ravin, le calcaire bleu est incrusté de pyrîtes de 2 à 3 m/m et les schistes bleus qui l'accompagnent sont légèrement calcareux et encrinitiques. A 200m. amont, dans le ruisseau de Maidimont : schistes bleus calcareux, avec aiguilles de pyrîtes entourées de petites houppes soyeuses blanches d'arragonite.

A 1800m. nord de Neumanil, en regard du ruisseau de Maidimont, quartzophyllades irréguliers dans le chemin et à la montée de la côte et grès gris ou ferrugineux altéré fossilifère (horizon du calcaire) et à une certaine hauteur : schistes quartzeux, quartzophyllades et quartzites gris, fossilifères (horizon du grès bleu).

Gespunsart.

La carrière de la Belle-Vue est ouverte dans les schistes bleus et grès bleus fossilifères (horizon du grès bleu).

A la montée de Lacand. — Ancien four à chaux à 800m. nord du village. Quartzophyllades irréguliers avec quartzites et calcaires fossilifères, rognons d'hématite encroutés de manganèse.

A 1100m. — Quartzophyllades schisteux irréguliers, à feuillets courts, fossilifères, barrant le chemin. Direction 53°, inclinaison S. 37° E. = 40° (horizon du calcaire).

De 1300m. à 1500. — Quartzite gris et grès blanc altéré, avec encrines et spirifers (hor. calc)

A 2000 et à 2400. — Dans le fossé de la route des Hautes-Rivières : quartzophyllades schisteux limoniteux fossilifères (horizon du calcaire).— Les mêmes quartzophyllades se voient encore dans le bois de Fauzay, à 1k. nord de Rogissart.

A 1300m. sud de ce hameau, grès ferrugineux, altéré fossilifère, dans les bois communaux,

Neumanil et vers Aiglemont.

A l'entrée du village, côté Nouzon, ancienne carrière de schistes bleus avec quelques lits de grès (horizon du grès bleu).

Route d'Aiglemont. — Jusqu'à 1600m. depuis l'église de Neumanil : alternance de grès bleus et de schistes du même horizon.

De 1600m. à 2000m.— Ensemble de quartzophyllades bleus irréguliers, schisteux ou quartzeux, devenant noduleux, limoniteux et fossilifères. A 1800m. — Quartzite gris et grès blanc à encrines. (horizon du calcaire). Les mêmes roches sont également visibles à l'Ouest, dans un ravin parallèle à la route ; et l'on retrouve encore le quartzite schistoïde bleu calcareux fossilifère.

Bois de Gesly. — A 700m Ouest de la côte 291 : chemin de défruitément venant d'Aiglemont (marqué sur la carte de Vendol), en déblai sur une certaine longueur au nord du ruisseau et particulièrement intéressant.

Jusqu'à 20m. du ruisseau : partie cachée.

De 20m. à 30m. — Schistes verts à nuances bleuâtres, assez consistants, pailletés, subluisants, peu micacés, la couleur verte s'accentuant par l'humidité, ainsi que pour les roches suivantes.

De 30m. à 40m. — 1° roche vert jaunâtre clair ou vert bleuâtre, finement grenue, arénacée, rude au toucher, d'un ton mat, légèrement micacée, à pointillé blanc ou jaune, et

pénétrée de mouches schisteuses qui quelquefois forment joints. Cette roche devient grossièrement grenue et plus arénacée jusqu'à pouvoir s'égréner. Par altération, brune.

2° Roche bigarrée de vert clair et de rouge, compacte, cassure grenue, brillante, sur micacée, à pointillé blanc ou rouge et pénétrée de mouches schisteuses vert jaunâtre Bords grisâtres ou brunâtres par altération.

3° Roche compacte, finement grenue, éclat semi-gras, à nuances rouge, gris jaune, gris bleu, à pointillé blanc, peu micacée.

De 40m à 45m. — Schistes mi-partie vert et b'eu noir, non micacés, feuillets non définis, cassure terreuse.

De 45m. à 80m. — Nombreux fragments de quartz qui atteignent jusqu'à plusieurs décimètres cubes.

Au delà : partie cachée.

Nota. — On trouve aussi en ce point, le poudingue ferrugineux que dans une note précédente, j'ai rapporté au lias et des fragments d'hématite.

De ce qui précède, on se croirait sur quelque îlot des schistes bigarrés d'Oignies. tellement les roches rappellent à s'y méprendre, certains types gédinniens. Il n'en est rien cependant.

Si, revenant sur ses pas, on remonte la partie du chemin au Sud du ruisseau, on trouve encore jusqu'à environ 30m :

Schistes verts et psammites vert clair arénacés comme précédemment. — Grès grossièrement schistoïde ou compact, gris bleu, finement grenu, pénétré de mouches schisteuses; feuillets bruns ou violacés.

Dans le ruisseau, côté amont, débris de psammites schisteux ou quartzeux, au milieu desquels roche quartzeuse particulière, gris blanc, subcristalline douce au toucher et comme séricíteuse, cassure schisto-grenue et rappelant comme aspect certaines eurites grenues de la Meuse, quoiqu'elle ne soit qu'une sorte de grès dont les éléments ont été légèrement déplacés.

A 300^m. Ouest du chemin creux, fossé d'aménagement au nord du ruisseau permettant les constatations suivantes.

Près du ruisseau et jusqu'à 20^m. — Schistes plus ou moins réguliers, quelques nuances verdâtres. Direction du feuilletage 130°, inclinaison S. 40°O. = 35°.

A 30^m. — Quartzophyllades bleus, irréguliers, finement grenus, parties très-micacées, feuillets subluisants, bleus, bruns ou violacés.

A 50^m. — Roche finement grenue, arénacée, gris bleu ou bleu verdâtre, faiblement micacée, à pointillé blanc et pénétrée de mouches schisteuses blanches ; devenant grossièrement grenue et arénacée.

A 70^m. — Schiste quartzeux, gris brun, sur micacé, cassure terreuse, feuillets bleus. non quartzeux, non micacés.

Au delà. — Partie cachée par la végétation.

En résumé, nous voyons des roches vertes perdre leur couleur à peu de distance, devenir plus consistantes, et passer à un grès bleu et à un schiste bleu desquels elles dérivent. Nous sommes, en effet dans l'horizon du grès bleu. Elles nous offrent un exemple de métamorphisme local des plus remarquables. Les grès, soumis à un lavage énergique, ont perdu le quartz qui les englutinait, ne laissant qu'un résidu de silice pulvérulente sous forme de pointillé blanc. Au carbonate de fer, s'est substitué un silicate qui a verdi les roches, puis une sur-oxidation qui a produit cette bigarrure si trompeuse. Enfin, les roches en s'hydratant, perdent chaque jour toutes traces des diverses modifications qu'elles ont éprouvées. La grande épaisseur de quartz qui les accompagne révèle des dislocations intérieures peu communes.

Cette bande passerait au k. 147,880.

Depuis les travaux approfondis du savant M. Daubrée sur le métamorphisme, il n'y a plus lieu de s'étonner des modifications qui enlèvent aux roches tous leurs caractères. Nous avons déjà vu, du reste, dans la zône des schistes bigarrés d'Oignies,

des roches rouges et vertes se substituer insensiblement et des quartzites délavés passer à des psammites très arénacés.

De Neumanil vers Cons-la-Grandville.

Au sortir du village, Est et ouest du moulin, carrières dans l'horizon du grès bleu. — Schistes bleus simples à feuillets violacés. —Schistes quartzeux très-micacés à nuances quelquefois verdâtres. — Grès bleu finement grenu, pénétré de mouches schisteuses.

On suit le même horizon à flanc de côteau Ouest du ruisseau de Cons-la-Grandville jusqu'à plus de 1600 depuis l'église. Les grès sont quelquefois gris blanc par altération, ce qui trompe facilement. A 1200m. ils sont fossilifères, un peu au nord d'une crête de rochers. A 1600m. j'ai trouvé du grès rose arénacé, fossilifère, rappelant la roche métamorphique du bois de Gesly.

De 2000 à 2900, c'est-à-dire depuis le ruisseau coudé jusqu'à la scierie de Cons-la-Grandville. — Rochers constitués par des quartzophyllades bleus, irréguliers, d'abord schisteux, puis quartzeux et noduleux (horizon du calcaire). Diverses mesures m'ont donné :

A 2400m. — Direction du feuilletage 130°, inclinaison S. 40°O. = 20°.

A 2800m. — Direction du feuilletage 106°, inclinaison S. 16°O. = 55°.

Au sud de la scierie, les roches ne sont plus visibles.

Le Mazy (commune d'Issancourt).

Quoique ce point sorte du cadre que je me suis tracé, je tiens à le signaler à cause de sa faune particulière. A l'Est du hameau, les rochers en regard de la Vrigne, sont constitués par des schistes bleu-vert plus ou moins quartzeux, quel-

quelfois arénacés et jaune verdâtre pyritifères et fossilifères, les fossiles encroutés de pyrites. D'un premier examen avec les dessins qui accompagnent l'ouvrage de M. le Professeur Gosselet, j'ai reconnu, sous toutes réserves :

Spirifer mercurii. = *Orthis orbicularis.* — *Orthis subarachnoïdea* plus grand que ne l'indique la figure. — *Orthis*, autre variété — *Tentaculites.* — Serpule. — *Grammysia deornata.* *Grammysia* autre variété plus petite à plis d'accroissement plus prononcés. — Segments de trilobite de 0,10 de développement et de 0,06 de largeur. — Ptérinée. Si cette faune se confirme, les rochers du Mazy devraient être classés dans la zône des schistes fossilifères de Mondrepuits.

A 500m. Sud du moulin. — Calcaire gris bleu schistoïde, non grenu, pyritifère et fossilifère. Il se trouve sensiblement au même niveau géognostique que le calcaire de Naux, mais il en diffère entièrement d'aspect.

Observation. — Dans une note ultérieure, je compléterai l'étude du golfe en révisant les points précités et l'accompagnant d'une carte. L'étude dans les bois, demande du temps et présente certaines difficultés. Les points fossilifères sont nombreux et compensent des peines et des ennuis de ce travail. Lorsqu'on n'est pas certain d'être sur une zône fossilifère, la recherche des fossiles dans les terrains primaires est un peu affaire de patience et de coup d'œil, et il n'est pas de règle certaine que l'on puisse absolument suivre. Voici la méthode d'observation qui peut être employée.

Les parties fossilifères sont ordinairement les plus altérables. Il faut donc scruter les moindres cavités des roches et les zônes brunâtres ou limoniteuses qui, par leur couleur tranchent sur les couches voisines, souvent les fossiles encroutés forment des nodules plus ou moins aplatis et rien ne les décèle à l'œil de prime-abord. Il convient d'employer fréquemment le marteau et de briser tous les fragments d'apparence douteuse si l'on ne veut se promener indéfiniment devant des gites fossilifères.

M. **Six** fait la communication suivante :

Les **Stromatopores.**

Analyse d'un mémoire de M. **A. Bargatzky** (1)

Les Stromatopores sont de ces organismes problématiques sur la nature organique desquels on a d'abord discuté et qu'on a cherché ensuite à faire rentrer, sans y parvenir complètement, dans un des groupes zoologiques actuellement connus. C'est dire qu'ils ont été ballotés d'une classe à l'autre, sans que leur position systématique soit actuellement fixée d'une manière définitive. L'excellent mémoire de M Bargatzky, élève de M. le Prof. Cl. Schlüter de Bonn, m'a paru fournir une occasion unique d'en entretenir la Société, comme je l'ai déjà fait à propos d'autres mémoires pour diverses formes fossiles tout aussi aberrantes. Les études de M. Bargatzky ont été faites sur les Stromatopores du dévonien rhénan, si abondants dans l'Eifel et à Paffrath, ramassés dans diverses excursions, ou trouvés dans la collection de Goldfuss conservée à Bonn dans le palais de Poppelsdorf.

Les Stromatopores ont été l'objet des études d'un grand nombre de savants paléontologistes, dont les principaux sont: Goldfuss, qui décrivit le premier le genre Stromatopore et en fit d'abord un polypier, le plaçant entre les Millépores et les Madrépores, puis les rangea parmi les Éponges; cet exemple fut imité dans la suite par d'Orbigny, Steininger, Eichwald, Rosen, Salter, Quenstedt et Nicholson; d'autre part de Blainville (2), Phillips, Keyserling, Ferd. Ad. Rœmer (3)

---

(1) August BARGATZKY Die Stromatoporen des rheinischen Devons; Inaugural-Dissertation. Bonn. 1881.

(2) De Blainville, pensa même un instant en faire des rudistes !

(3) Il faut en excepter un seul Stromatopore, l'Alcyonum echinatum Stein. que Rœmer considère comme la plus ancienne éponge connue.

M'Coy et Hall adoptèrent la première idée de Goldfuss et classèrent les Stromatopores dans les polypiers. Lindström, Steinmann et Carter en firent des Hydrozoaires et cette opinion est aujourd'hui celle de la majorité des naturalistes. Les frères Sandberger en firent des Bryozoaires, avis que partage Ferd. Rœmer, qui dans sa « Lethæa geognostica » les rapproche des Cellepora. Dawson les fit rentrer, comme il en avait l'habitude, dans les Foraminifères, pour en faire des successeurs de l'Eozoon ; enfin, Sollas y vit un assemblage hétérogène de réprésentants de différentes classes d'animaux.

Quelle a pu être la cause de ces divergences d'opinions ? Je crois être dans la vérité en répondant : l'observation incomplète des faits, due d'une part à l'imperfection des méthodes de recherches, d'autre part à l'examen d'échantillons usés. C'est ce que M. Bargatzky a parfaitement compris et ce qu'il a réussi à éviter.

Le stromatopore typique est sphérique, cylindrique ou pyriforme, ou bien il s'étale en croûtes minces ou en plaques épaisses ; comme sa forme, ses dimensions sont très variables, telles sont en effet la forme et les dimensions de tout *cormus*. Ils ne se ramifient pour ainsi dire jamais et sont toujours fixés plus ou moins largement à des corps étrangers.

On trouve les Stromatopores tantôt à l'état calcaire, tantôt à l'état siliceux, mais ces derniers sont tellement rares, du moins dans l'Eifel et à Paffrath, que M. Bargatzky n'en a jamais trouvé dans ses excursions. Du reste, le squelette de ces animaux était primitivenent formé de carbonate de chaux, ainsi que l'ont prouvé les recherches de Nicholson et ce n'est qu'après coup que la matière siliceuse a remplacé atome par atome le calcaire primitif. Souvent même, cette substitution n'est que partielle, de sorte que la structure interne est moins bien conservée chez les individus siliceux que chez les individus calcaires, L'eau, qui est la cause de cette imperfection

de conservation, a souvent eu plus de facilité à dissoudre le corps sur lequel le Stromatopore s'était établi ; par suite de cette disparition, il s'est formé une cavité qui a été remplie depuis et n'a plus rien de commun avec le substratum primitif, ni avec le Stromatopore. Il est rare que ces animaux se soient fixés par toute l'étendue de leur surface inférieure ; le plus souvent on peut observer qu'une membrane anhyste très mince, sans pores, formant des rides concentriques, la recouvrait, c'est l'épithèque. La surface supérieure ne peut être observée que chez les individus parfaitement conservés et on ne peut s'en faire une idée précise à cause du grand nombre de structures différentes observées jusqu'à présent. En effet, elle paraît tantôt homogène, tantôt percée de petits pores ou garnie de grains fins, tantôt enfin recouverte d'une membrane anhyste semblable à l'épithèque. Il est probable que ces diverses apparences ne sont que les différentes stades de l'usure du fossile : peut-être la surface supérieure du Stromatopore était-elle d'abord recouverte d'une épithèque qui en s'usant, donnait d'abord un aspect homogène à cette partie du fossile, puis l'usure continuant laissait apercevoir les lamelles ou les granulations formées par l'extrémité de petites colonnes que nous verrons entrer dans la composition du squelette.

Cette hypothèse, que nous nous bornons à signaler sans la développer, semble recevoir un commencement de vérification par ce fait, cité par M. Bargatzky, qu'on rencontre souvent sur un même échantillon des places paraissant homogènes à côté d'autres places poreuses et d'autres granulées. C'est donc à tort que Goldfuss et Nicholson ont pris la surface granulée comme caractéristique de genres et d'espèces.

Voilà pour l'aspect extérieur du fossile. Si maintenant on en coupe verticalement une tranche mince, c'est-à-dire perpendiculairement à sa surface d'attache, on voit qu'il est

formé d'une série de lamelles ou couches concentriques ou parallèles entre elles. Cette disposition s'observe très-bien sur des échantillons usés par l'eau, qui a produit sur eux le même effet que sur les falaises et a mis en évidence cette espèce de stratification. Ces lamelles sont très minces, grossièrement parallèles entre elles, d'une épaisseur généralement constante, séparées les unes des autres par des intervalles aussi épais que les couches elles-mêmes. A la lumière naturelle transmise, le squelette formé par les lamelles est de couleur foncée ; il n'agit pas sur la lumière polarisée. Il tranche ainsi fortement sur la masse de remplissage constituant les espaces interlamellaires, qui est blanche, composée de calcite cristallisée et par suite, agit sur la lumière polarisée. Au microscope, on voit que la masse du squelette est formée par des fibres calcaires extrêmement fines, formant un véritable feutre ; on n'a pas encore trouvé dans ce tissu les spicules caractéristiques des éponges calcaires.

Les lamelles sont reliées entre elles par de petites colonnettes qui traversent normalement les espaces interlamellaires ; les mailles du tissu ainsi formé sont donc rectangulaires, de sorte qu'on pourrait comparer une coupe verticale de stromatopore à un mur fait de briques.

Dans quelques stromatopores, on rencontre dans les espaces interlamellaires, se contournant entre les colonnettes, des cavités cylindriques, tantôt disposées en rayons autour d'un centre commun, tantôt irrégulièrement disséminées.

Les colonnettes perpendiculaires aux lamelles sont séparées par des intervalles presque égaux de 4 millimètres. Leur épaisseur est différente suivant les espèces et leur diamètre varie entre 1 et 5 millimètres Leur longueur peut même varier, car assez souvent elles traversent un grand nombre de lamelles (6, 8 et même 14) sans s'interrompre. Ces colonnettes ne sont pas creuses, comme on le croyait jadis, pour-

tant leur pourtour se distingue toujours au microscope plus ou moins nettement de leur axe qui est toujours d'un brun plus clair; cela tient simplement à ce que la masse calcaire est plus compacte à la périphérie qu'au centre et c'est un fait général observé très souvent chez les cœlentérés. Des colonnettes elles-mêmes partent des bras horizontaux qui les relient les uns aux autres et ont peut-être concouru à la formation des lamelles. Si donc on fait une coupe horizontale dans un stromatopore, on ne verra pas partout la même structure, parce que les lamelles ne sont pas rigoureusement planes; la coupe pourra, par exemple, intéresser une lamelle et un espace intermellaire, ce qui se traduira par deux cercles concentriques d'aspect différent sur la préparation. Par suite de ces trabécules horizontaux, pleins comme les colonnettes, la coupe d'un espace interlamellaire présentera un réseau de mailles triangulaires ou polygonales, figurant tout à fait une carte où la triangulation serait représentée. Ce caractère est d'une grande importance pour la détermination de la place que doivent occuper dans la classification, les stromatopores qui le partagent avec les hydractinies; les pores des lamelles des stromatopores seraient alors les ouvertures de sortie des polypides.

L'épaisseur des lamelles et des espaces interlamellaires est généralement constante par chaque stromatopore. Chez les stromatopores à fines mailles, il faut 5 à 6 lamelles et 4 à 5 espaces interlamellaires pour faire 1 millimètre d'épaisseur; dans les espèces à grosses mailles, 2 lamelles et l'intervalle correspondant suffisent à remplir le même espace. La surface de ces lamelles n'est jamais, comme nous l'avons déjà fait remarquer, complètement horizontale et de plus chaque lamelle déborde la lamelle précédente, de sorte que le stromatopore semble former une figure analogue à celle d'une pile d'assiettes de plus en plus grandes.

Les exemplaires altérés peuvent très souvent se cliver dans

une direction parallèle aux lamelles; ces lamelles sont simples et ne se composent pas de deux feuillets accolés comme on avait cru le démontrer ; par suite le clivage se fait toujours dans l'espace interlamellaire, soit suivant son milieu, soit entre lui et la lamelle.

Les cavités tubuleuses que l'on observe chez certains stromatopores et qui contournent très irrégulièrement les colonnettes sont des impressions laissées par le cœnosarque de l'animal. Très visibles à l'œil nu, ces cavités, ordinairement disposées en étoiles et appelées pour ce motif astrorhizes, s'étendent parallèlement aux lamelles perpendiculaires ; Carter en fait les équivalents des cellules des Millepora. D'après M. Bargatzky, les cellules des Millepora n'ont pas de correspondants chez les Stromatopores, et c'est précisément ici que s'accentue encore davantage la parenté de ces animaux avec les Hydractinies. Les centres de ces ashorhizes sont tous placés les uns sous les autres et les bras tubuleux qui partent de ces centres, vont se ramifiant, et, devenant de plus en plus déliés, finissent par se terminer en cul-de-sac ; les astrorhizes' de deux espaces interlamellaires ne communiquent jamais entre elles; leur centre correspond, en général, à l'ouverture ou pore situé ordinairement au sommet d'une protubérance de la surface du Stromatopore. Comme chez certaines Hydractinies, ces formations peuvent manquer chez certains Stromatopores et servir de caractéristiques d'espèces.

Telle est la structure du Stromatopore type, dont on a fait le genre Stromatopora proprement dit. Les diverses modifications de ce type nous donneront les caractères d'autres genres.

Les colonnettes verticales qui relient les lamelles les unes aux autres, peuvent manquer totalement comme dans le genre Stromatocerium Hall du silurien inférieur de l'Amérique méridionale.

Les espaces interlamellaires peuvent manquer en certains

endroits à cause de la courbure de deux lamelles consécutives qui se touchent plusieurs fois et donnent ainsi à la coupe un aspect vésiculeux (Clathrodictyon Nich. et Mur., silurien supérieur de l'Amérique du Nord). Enfin, les espaces interlamellaires peuvent manquer eux-mêmes (Pachystroma Nich. et Mur., silurien supérieur et dévonien de l'Amérique septentrionale).

Le dévonien rhénan n'offre pas ces types, mais beaucoup de Stromatopores de cette formation présentent d'épaisses lamelles, composées elles-mêmes de lamelles juxtaposées, les unes compactes, les autres poreuses. Les couches compactes pourraient être considérées superficiellement comme les lamelles, les espaces interlamellaires étant formés par les couches poreuses. Mais on voit dans une bonne coupe que les couches compactes sont composées de 4 à 10 lamelles, et que les couches poreuses interlamellaires qui leur correspondent, ne s'en distinguent que par le manque de masse de remplissage dans les cavités du squelette.

Ce sont donc des Stromatopores typiques d'une conservation remarquable. L'auteur soupçonne fort le genre Pachystroma de se trouver dans le même cas.

Parmi les Stromatopores qui diffèrent du type, il faut ranger les fossiles décrits sous le nom de Caunopora. On peut y distinguer plusieurs formes différentes et en faire deux groupes, dont l'un aurait pour type le Caunopora Phill., l'autre le Caunopora Nich. Le cœnenchyme qui sépare les cellules des Caunopora Phill. a une toute autre structure que celui des des Caunopora Nich.; les mailles y sont arrondies ou les lignes qui les limitent sont courbes. L'auteur donne donc au genre Caunopora Nich. le nom de Diapora, dans lequel des cellules tubuleuses et parallèles entre elles traversent perpendiculairement les lamelles parallèles.

Ferdinand Rœmer a voulu voir dans le genre Caunopora un Stromatopore typique s'étant développé sur un Aulopora

dont les polypiérites en se développant auraient donné l'apparence qu'on y a observée de longs tubes traversant le Stromatopore d'un bout à l'autre. Il est vrai que les Stromatopores peuvent, en se fixant sur des coraux, donner lieu à une pareille méprise ([1]), mais M. Bargatzky a pu démontrer, par des raisons indiscutables, que le genre Diapora est bien réel et n'est pas fondé sur un tel assemblage. De même le genre Caunopora est justement établi et ne repose pas sur une erreur de cette catégorie, la meilleure raison en est que. son cœnenchyme ne présente pas la structure de celui des Stromatopores typiques.

Un autre type qu'il décrit sous le nom de Parallelopora s'éloigne encore davantage du type. Le squelette est formé de cellules ou tubes parallèles dont la coupe horizontale est arrondie, traversés de distance en distance par des planchers transversaux et réunis par un abondant cœnenchyme formant un réseau à mailles rondes.

Les Stromatopores sont donc représentés dans le dévonien rhénan par 4 genres : Stromatopora Goldf., Caunopora Phillips, Diapora n. sp. et Parallelopora, n. sp.

Le genre Stromatopora, qui ne présente aucune cellule et offre la structure typique de la famille, est représenté par les espèces suivantes :

Stromatopora concentrica Goldf.
Str. papillosa n. sp.
Str. verrucosa Goldf sp.
Str. Beuthii n. sp.
Str astroïtes Rosen.
Str. curiosa Goldf. sp.
Str. Darlingtoniensis Carter.
Str. monostiolata Bargatzky. — *str. polymorpha* var. *ostiolata* Goldf.
Str. polyostiolata Bargatzky. — *str. polymorpha* Goldf. p. p.

Le genre Diapora diffère des stromatopores par la présence d'astrorhizes et de tubes parallèles à parois propres et com-

(1) C'est le cas du genre Battersbya décrit par MM. Milne-Edwards et Haime, comme l'a montré Duncan.

pactes traversant les lamelles. Il n'en existe qu'un genre dans le dévonien rhénan, *D. laminata* n. sp.

Le genre Caunopora a la structure des Diapora, mais il en diffère par des planchers en forme d'entonnoir qui divisent ses cellules; le cœnenchyme n'y est pas en couches parallèles comme chez les Diapora. On en connait 3 genres dans le dévonien du Rhin.

Caunopora placenta Phill. *C. büchelienesis* n. sp.
C. Hüpschii n. sp.

Les cellules du Parallelopora n'ont pas de parois propres et ne sont que des cavités creusées dans un cœnenchyme poreux et partagées en étages par des planchers horizontaux.

On distingue dans le dévonien rhénan quatre espèces de Parallelopora :

Parallelopora ostiolata n. sp. *P. Goldfussii* n. sp.
P. stellaris n. sp. *P. Eifeliensis* n. sp.

Quelle est donc la place que le groupe formé par cet ensemble doit occuper dans la série animale? Nous avons déjà dit qu'on avait comparé les Stromatopores avec les Spongiaires, les Foraminifères, les Anthozoaires, les Hydrozoaires et les Bryozoaires. Comparons la structure typique que nous avons décrite à chacune de celles de ces cinq grandes classes.

Depuis les recherches de Nicholson, il est prouvé que si les Stromatopores sont des spongiaires, ils ne peuvent appartenir qu'aux éponges calcaires; or, on n'y trouve pas trace de spicules calcaires et la ressemblance n'est qu'extérieure.

Depuis que les Loftusia et les Parkeria ont été transportés des Foraminifères aux Hydrozoaires, l'hypothèse de Dawson ne peut plus se soutenir. Il prétend néanmoins faire des Stromatopores des animaux voisins de l'Eozoon; mais, même en supposant l'Eozoon de nature organique, ce que les recher-

ches récentes de K. Moebius ont été loin de prouver, il ne serait pas un Foraminifère, suivant Steinmann, mais bien plutôt un représentant des Cœlentérés.

Pour ce qui est de la parenté avec les Anthozoaires ou Coralliaires, il n'y a pas de comparaison possible avec les genres Stromatopora et Parallelopora. Quant aux genres Caunopora et Diapora, on ne pourrait en tous cas les rapprocher que des Tubiporidées ou des Helioporidées, mais d'une part les premiers manquent totalement du cœnenchyme si bien développé chez les deux genres précités et d'autre part les planchers en forme d'entonnoir et les tubes horizontaux qui réunissent les cellules des Caunopora les distinguent essentiellement des seconds.

Si on ne tenait compte que de la ressemblance superficielle, les Caunopora Phill. et les Parallelopora auraient quelque analogie avec les Bryozoaires du genre Heterotrypa et quelques Chœtetidées, telles que les Monticulipora et les Fistulipora. Mais chez les Bryozoaires, les cellules et les tubes interstitiels ne communiquent jamais ensemble; de plus la structure poreuse du squelette des Stromatopores ne permet pas non plus de les en rapprocher. Par contre, on retrouve chez les Hydrozoaires qui vivent dans les mers actuelles les caractères généraux des Stromatopores et les genres qui s'en rapprochent le plus sont l'Hydractinia et le Millepora.

Les caractères morphologiques et l'organisation des Stromatopores sont comparables à tous les points de vue à ceux des Hydractinies

Les Diapora se rapprochent par leurs caractères morphologiques des Hydractinies et par leur organisation des Millépores.

Au point de vue morphologique, les Caunopores se rattachent aux Millépores.

Enfin par les rapports morphologiques de leurs parties solides comme aussi par leur organisation, les Parallelopora sont proches parents des Millepora.

Les Stromatopores sont limités aux époques paléozoïques. Ils commencent dans le silurien inférieur où on les trouve dans l'Amérique septentrionale (Stromatocerium Hall Trenton-Limestone), ils deviennent plus nombreux dans le silurien supérieur (Pachystroma Nich., Clathrodictyon Nich. et Stromatopora proprement dit de l'Amérique septentrionale et de Suède); ils atteignent leur maximum de développement dans le dévonien et principalement dans le dévonien moyen où sont représentés en France (Ardennes), en Allemagne (Eifel, Paffrath), etc., les genres Stromatopora, Clathrodictyon, Diapora, Caunopora, Parallelopora. On n'en a trouvé que fort peu de restes dans le carbonifère et la famille entière s'éteint avec le *Stromatopora subtilis* M'Coy d'Irlande (1).

M. **Barrois** présente quelques observations.

M. **Gosselet** fait la communication suivante :

Il y a quelques jours, en parcourant la voie ferrée que l'on établit entre Aubigny-au-Bac et Somain, j'ai recueilli dans une tranchée, près de Fressin, une grande quantité de petits galets de silex. Il y en a de toutes couleurs, gris, jaunes, rouges, verts, noirs. Ils sont parfaitement arrondis et généralement plats. Cependant ils sont quelquefois cassés. On remarque alors que la surface de la cassure est altérée, sans que les arêtes cessent d'être vives, ils n'ont donc pas été roulés depuis leur cassure ; mais ils sont restés longtemps exposés à l'air. Ils sont tout à fait semblables à ceux que nous avons observés à Monchy-le-Preux.

Ces silex sont actuellement à la base du limon, presqu'au niveau de la plaine, mais seulement dans le voisinage de la colline de Buignicourt qui est formée de terrain tertiaire. Cette circonstance, outre beaucoup d'autres, éloigne l'idée

(1) Il est regrettable que M. A. Bargatzky n'ait pas ajouté à son beau mémoire quelques planches qui auraient résumé son œuvre et auraient pu compléter les vignettes intercalées dans le texte.

que ces galets se soient formés à l'époque du diluvium des vallées. En même temps la distance où ils se trouvent de tout cours d'eau important, ne permet guère d'y voir une ancienne formation diluvienne analogue à celle du plateau d'Helfault.

Je les crois donc tertiaires ; il s'agirait seulement de retrouver leur niveau dans les collines des environs. Ils sont certainement postérieurs au tuffeau, car dans la tranchée où je les ai vus, ils reposent indistinctement soit sur la craie, soit sur le tuffeau.

Le même membre fait part à la Société, de quelques remarques sur la couche d'argile intercalée entre la Craie et le Tuffeau, à Tilloy près de Cambrai.

Séance du 7 Décembre 1881.

MM. **Duchaussoy**, professeur au collège d'Arras, et **Delplanque** Pierre, étudiant, sont élus membres de la Société.

M. **Ortlieb** donne une analyse succincte de la carte géologique des environs de Renaix, qui vient d'être publiée par M. le Capitaine Delvaux. Cette carte très complète et très détaillée confirme toutes les appréciations qu'il a exposées d'une manière plus ou moins dubitative dans la Séance du 19 décembre 1879 (1).

M. **Six** donne lecture d'une note de M. **Ch. Barrois** sur le genre *Gosseletia* qu'il a trouvé dans les Asturies et qui existe aussi dans le calcaire givétien du Nord.

M. **Six** lit un Mémoire de M. **Zeiller** sur *la flore houillère des Asturies* (2)

---

(1) Ann. Soc. Geol. du Nord, VIII. p. 67.

(2) Ce mémoire sera inséré dans le tome I des mémoires de la Société.

Séance du 11 Janvier 1882.

On procède au renouvellement du bureau; sont élus :

Président.	MM.	Ch. Barrois.
Vice-Président		Moniez.
Secrétaire.		De Guerne.
Secrétaire de correspondance. . . .		Duponchelle.
Trésorier-Archiviste		Ladrière.
Bibliothécaire		Crespel.

M. **Gosselet** fait la communication suivante :

J'ai à vous entretenir d'un travail géologique très intéressant publié depuis notre dernière séance ; c'est la note de M. **Dupont** *sur l'origine des calcaires dévoniens de la Belgique* (1).

Il y a plusieurs années que j'engage mes élèves à s'occuper de géogénie, non pas de cette géogénie générale que peuvent seuls aborder les maîtres de la science, mais de la géogénie locale et spéciale, propre à déterminer toutes les conditions d'origine d'une assise. J'ai déjà eu le plaisir de voir quelques tentatives faites dans ce sens, mais elles sont encore peu nombreuses, ce qui est dû surtout au peu de temps dont nous pouvons disposer.

Le travail dont M. Dupont publie les prémices est destiné à marquer dans cette direction une étape nouvelle pour la géologie de la Belgique.

M. Dupont cherche à établir que les calcaires dévoniens ont une origine corallienne. C'est une idée qui a dû venir à l'esprit de presque tous les géologues qui les ont étudiés, car les bancs de coraux sont visibles dans une foule de points. Peut-être l'ai-je exprimé plusieurs fois ; mais c'était une idée

(1) Bull. ac. roy. de Belgique 3e série, II, p.

vague, très peu précise, et spéciale à certaines couches. De là à une théorie générale, positive, longuement exposée, appuyée sur des preuves nombreuses comme vient de le faire M. Dupont, il y a une telle différence que notre savant confrère a tous les droits à être considéré comme auteur unique de la théorie coralligène des calcaires dévoniens de la Belgique. Je crois que personne, ni moi ni autre, n'en peut revendiquer la moindre part.

Les principales roches coralliennes du dévonien sont : le Marbre Florence, grand mélange, où l'on voit des Stromatopores réunis à des branches de Favosites et d'*Alveolites reticulata*.

Le marbre Florence, petit mélange, sans Stromatopores, mais contenant *Alveolites reticulata* jointes à l'*Alveolites gracilis*.

Le marbre Saint-Anne, formé par un mélange serré de Stromatopores allongés (*Diapora*) jointes à des Favosites, à des Alvéolites et à des *Cyathophyllum cæspitosum*.

Les marbres rouges Malplaquet et Saint-Rémy, constitués par des amas de *Stromatactis* avec des *Alveolites suborbicularis*, des *Acervularia* et parfois des *Cyathophyllum helianthoides*.

M. Dupont examine ensuite si la disposition stratigraphique des calcaires dévoniens est en relation avec l'hypothèse de l'origine corallienne.

Dans l'Eifelien, les récifs se présentent en bandes allongées, et assez étendues du côté de Chimay ; mais vers l'est, ils ont la forme d'ilots ovales, généralement revêtus de calcaire bleu crinoïdique et présentant au centre un amas corallien. Ils sont entourés de schistes grossiers avec calcaire noduleux fossilifère.

Les récifs du Givétien à Strigocéphales frangent d'une manière continue les rivages des deux bassins primaires. Ils sont séparés des roches dévoniennes plus anciennes par des

calcaires amorphes, mouchetés, avec bandes de Murchisonies et véritables lumachelles de Strigocéphales, alternant avec des calschistes, des grès, des poudingues et renfermant des masses oolitiques. Ces roches seraient le remplissage de la lagune qui séparait le récif frangeant du rivage.

Le calcaire à Strigocéphales se montre en outre à Alvaux en petits amas tumuliformes, et dans les environs de Philippeville en quatre ilots allongés, dont la structure rappelle les atolls. On se rappelle qu'il y a peu de temps encore, je soutenais contre M. Dewalque qu'il n'y a pas de calcaire à Strigocéphales aux environs de Philippeville. L'assertion de M. Dupont, confirmant celle de M. Dewalque, montre que je n'avais pas su le trouver.

Les récifs frasniens sont beaucoup plus développés que les autres.

M. Dupont distingue d'abord un récif frangeant formé presqu'entièrement de *Stromatopora* qui enveloppe d'une manière presque continue les deux bassins primaires. Il est séparé du récif à Strigocéphales par une étroite bande de schistes renfermant la faune de Frasne.

Ayant étudié ce calcaire dans les environs de Givet, je ne l'avais pas distingué du calcaire à Strigocéphales; au contraire, je l'en avais nettement séparé sur le bord nord du bassin. Il me restait pour compléter mes études sur le calcaire de Givet, à étudier la partie orientale du bassin de Dinant où je devais relier mes observations de la bande sud avec celles de la bande nord. C'est de ce côté que M. Dupont a reconnu la continuité des bancs supérieurs de mon Givétien du sud avec les bancs inférieurs de mon Frasnien du Nord. Ce résultat ne m'a pas étonné; je le soupçonnais presque. Cependant, j'ai voulu m'en assurer par quelques explorations du côté de l'Ourthe. J'ai pu constater autour d'Hamoir que les schistes à *Spirifer Orbelianus*, prolongement de ceux de Givet, recouvrent une masse de calcaire à *Stromatopora* qui

se relient avec les calcaires à *Stromatopora* frasnien de la bande nord. C'est alors que j'ai écrit à M. Dupont la lettre à laquelle il a fait allusion.

M. Dupont distingue en outre : 1° les calcaires gris à *Pachystroma* avec *Alveolites* et *Favosites* formant des bandes aux formes capricieuses le long de la bordure sud du bassin méridional et autour des ilots à Strigocéphales de Philippeville ; 2° les calcaires rouges avec *Alveolites suborbicularis*, *Acervularia* et Stromatopores spéciaux dont il fait le genre *Stromatactis*. Ils forment de petits récifs à ovales réguliers le long du récif frangeant méridional dans les intervalles schisteux qui séparent les récifs à *Pachystroma*. Ils entourent les amas de récifs de Philippeville et y pénètrent dans les principaux chenaux qui s'étendent entre les récifs allongés à *Pachystroma*. Ils se trouvent enfin dans la faune, dispersés au milieu des schistes de Famenne et éloignés des autres récifs.

Les schistes qui limitent entièrement les récifs frangeants de tout âge sont le résultat de dépôts intérieurs faits entre le récif et la côte voisine. Ils renferment donc la même faune conchyliologique que le récif lui-même.

Les récifs frasnien et eifelien sont en outre bordés extérieurement par des schistes caractérisés par leurs propres fossiles. Ils ont donc dû subir un envasement après leur formation. Il en résulte que lorsqu'on rencontre des bandes de schistes au milieu des calcaires construits, ceux-ci sont *antérieurs aux schistes bien que, par suite de leur dislocation, ils puissent reposer sur ces schistes.* M. Dupont ajoute que la détermination des masses coralliennes et des dépôts qui les environnent doit constituer une nouvelle branche de la stratigraphie.

J'avoue que c'est là un côté qui me semble un peu obscur dans la théorie de M. Dupont. Non pas qu'il ne puisse invoquer bien des faits en sa faveur. Ainsi plusieurs ilots de cal-

caire rouge à *Rhynchonella cuboïdes* sont enveloppés de toutes parts de schistes à *Cardium palmatum*. Dans le Harz, le calcaire à *Rh. cuboïdes* forme des mamelons isolés, comparables à ceux de l'Entre-Sambre-et-Meuse ; mais au lieu d'être enveloppés de schistes dévoniens, ils sont entourés par les schistes carbonifères à *Posidonomya Becheri*.

Mais il ne m'est pas prouvé que les schistes inférieurs aux masses coralligènes du Frasnien, ne soient, dans bien des cas, paléontologiquement différents des schistes qui leur sont supérieurs. Toutefois, la constatation de ce fait, ne changerait en rien le fond de la théorie de M. Dupont.

L'auteur s'occupe ensuite des déductions que l'on peut tirer de l'examen des calcaires coralliens par rapport à l'orographie des mers, où ils se sont formés. Je cite textuellement :

« Il en résulte que notre bassin méridional était constitué hydrographiquement de la manière suivante : au sud, par un plateau sous-marin fortement ondulé, présentant comme dans les mers coralliennes une série de hauts fonds que quelques centaines de sédiments purent combler, et de bas-fonds assez voisins de la surface pour que des récifs coralliens s'y établissent ; au nord, par des profondeurs beaucoup plus prononcées et toujours trop grandes pour la création d'îles coralliennes. Cette dernière déduction s'applique également au bassin septentrional qui avait déjà son existence propre à ces époques comme le prouve péremptoirement ce fait que la crête silurienne du Condros est bordée au nord et au sud par des récifs frangeants. »

Enfin, en rappelant que les solutions de continents qui existent dans les récifs frangeants se trouvent en face des rivières et sont provoquées par l'apport des eaux douces qui empêchent la vie corallienne par elle-même et par leurs sédiments, M. Dupont trouve un cas analogue dans la brèche qui existe au nord de Couvin, dans le récif frangeant de Frasne.

Telles sont les principales idées que l'on trouve dans le mémoire de M. Dupont et qui ouvrent aux travailleurs des horizons inexplorés.

M. Ch. Barrois fait la communication suivante :

Observations sur le **terrain silurien supérieur** *de la* **Haute-Garonne**, *par* **Charles Barrois.**

Un des gisements fossilifères les plus intéressants des terrains paléozoïques des Pyrénées est celui qui a été découvert en 1879 par M. Maurice Gourdon aux environs de Bagnères-de-Luchon, et qui a été rapporté par M. de Lapparent (1) au terrain silurien supérieur.

L'intérêt de ce gisement est dû à sa richesse exceptionnelle en formes trilobitiques, et au peu de développement en France de la division silurienne supérieure. Les couches de cet âge sont en effet représentées dans cette région comme le rappelait M. de Lapparent, par les calcaires à *orthocères* et *cardiola interrupta* de Marignac, des Palles de Burat, du col de la Montjoie, etc.; un schiste ardoisier avec *asaphus* ? signalé en 1862 par M. Fourcade, comme découvert au débouché de la vallée d'Oueil, et les calcaires noirs d'Ogaza, Camprodron, San Juan (Gerona), des environs de Barcelone, et autres localités des Pyrénées de Catalogne.

C'est dans la vallée de l'Arboust, à Cathervielle, et à trente minutes au nord du lieu dit les Granges de Matet, dans le lit du petit torrent qui arrose cette localité, que M. Maurice Gourdon a trouvé des schistes ardoisiers contenant de nombreuses empreintes de trilobites. M. de Lapparent a bien voulu me transmettre pour les comparer avec mes fossiles

(1) De Lapparent : Notice sur un gisement de trilobites découvert par M Maurice Gourdon aux environs de Luchon. Bull. Soc. géol. de France, 3me Sér. T. VIII, 1879. p. 17.

des Pyrénées Espagnoles, les échantillons qui lui ont été communiqués par M. Maurice Gourdon. Quelques observations sur ces fossiles ont été insérées dans les Bulletins de la Société géologique de France (1); mais les nouvelles découvertes de M. Maurice Gourdon permettent déjà de compléter la liste de ces fossiles :

Dalmanites Haussmanni, Barr.

Trois nouveaux échantillons, montrant deux empreintes à peu près complètes de la tête, et une empreinte d'un jeune individu auquel il ne manque que l'extrémité du pygidium, permettent de rapporter à cette espèce le Dalmanites de Cathervielle, autant qu'on peut en juger d'après des empreintes dépourvues de test. De toutes les espèces qui me sont connues c'est le *D. Haussmanni* qui se rapproche le plus des empreintes de Cathervielle qui m'ont été communiquées.

Phacops fecundus, Barr.

Huit nouveaux échantillons, malheureusement incomplets, viennent confirmer la première détermination de cette espèce faite par M. de Lapparent et par nous. Deux têtes presque complètes nous font regretter d'avoir dessiné les premiers échantillons découverts, si écrasés et déformés : elles présentent les caractères du type. Les pygidiums paraissent se distinguer davantage, par leur forme moins pentagonale, semi-elliptique, ayant même largeur et même hauteur ; leur axe est également plus étroit, mais on ne peut ajouter grande importance aux dimensions, dans un gisement où tous les fossiles sont déformés et étirés.

(1) Note sur des fossiles de Cathervielle. Bull. Soc. Géol. de France, 3me Sér. T. VIII. 1880, p. 266, pl. VII.

Lichas cf. palmata, Barr.

Un pygidium adhérent à un fragment du thorax présente les dimensions suivantes : longueur 0, 012 ; largeur 0,014 ; longueur d'une côte latérale 0,006 ; longueur d'une épine latérale 0,007 ; axe du pygidium 0,009 ; partie médiane du pygidium postérieure à cet axe 0,003.

La forme de ce pygidium est subtriangulaire, arrondie ; l'axe peu saillant occupe un peu moins du 1/3 de la largeur totale. Vers le 1/3 de sa longueur, il cesse de montrer des anneaux, et ne forme qu'une surface bombée tuberculeuse, arrondie vers l'arrière, à tubercules disposés en ligne. A la partie supérieure de l'axe on distingue deux anneaux.

Sur le lobe latéral droit du pygidium, on distingue les éléments des trois plèvres soudées, occupant des portions inégales de la superficie. La plèvre la plus voisine du thorax, ainsi que la suivante, sont celles qui occupent le moins d'espace ; leurs bandes postérieures forment chacune une longue pointe. L'élargissement des bandes antérieures des troisièmes plèvres est considérable, leurs bandes postérieures sont seulement représentées par les troisièmes pointes du contour, petites, et très rapprochées de l'axe.

Malgré l'état d'empreinte de cet échantillon unique, on peut presque l'assimiler à la fig. 9, pl. 28 de M. Barrande (*Lichas palmata*, Barr. D, Col. E. Bohême), qui est de même taille, et également caractérisée comme lui par son axe très prolongé, et par ses deux pointes latérales très longues.

Proetus cf. astyanax, Barr.

Cette tête unique se rapporte au genre *Proetus* par sa forme en demi-cercle, son limbe marginal à bords se prolongeant en pointes génales, la disposition de la glabelle et des yeux.

La tête a 0,008 de long, et les pointes génales 0,009. Elle

est assez bombée, par suite d'une compression assez forte de droite à gauche. Elle ressemble assez à *P. unguloïdes*, Barr. (p. 443, pl. 15), mais le contour de la tête ne présente pas au front une forme ogivale, mais circulaire; la glabelle n'est pas aiguë non plus du côté du front. L'échantillon est une empreinte schisteuse, dépourvue de test : et il est ainsi très difficile de le rapporter à une des espèces de M. Barrande, qui sont groupées essentiellement d'après les caractères de leur test. En nous basant toutefois sur les proportions relatives des différentes parties visibles sur l'échantillon, c'est de la section des *Proetus à test strié* de M. Barrande qu'il se rapproche surtout.

On peut ainsi le comparer aux *Proetus lepidus*, *decorus*, et *astyanax*. Les pointes génales sont plus longues que chez *P. decorus*; l'anneau occipital et la région en avant de la glabelle différent de *P. lepidus* : on observe au contraire entre la rainure du bord et les sillons dorsaux qui se réunissent en avant du front de la glabelle, une surface horizontale comme celle de *P. astyanax*, autant qu'on en peut juger d'après un moule unique et déformé. De plus l'anneau occipital porte sur l'axe vers l'arrière une épine assez forte, inclinée vers le Thorax comme chez *P. astyanax* (Barr. pl. 17, fig. 22, 23, p. 470 de F' Koniepras).

On peut dresser actuellement comme suit la liste des fossiles du T. silurien supérieur de Cathervieille :

Dalmanites Haussmanni, Barr.

Phacops fecundus, Barr.

Lichas cf. palmata, Barr.

Proetus cf. astyanax, Barr.

Orthocères, formes grêles et allongées, comme beaucoup de types du T. silurien supérieur de Bohême.

Bryozoaire, rameux, dichotome.

Zaphrentis sp., moule interne, voisin de ceux de la grauwacke dévonienne de Bretagne.

*Exposé des recherches de M. W. Branco sur l'***Embryogénie** *et les* **affinités** *des* **Céphalopodes** *fossiles* (1)

par **Charles Maurice**
Licencié es-sciences naturelles.

Pl. I.

L'étude de la partie initiale de la coquille des Céphalopodes fossiles n'avait pas encore été faite d'une manière satisfaisante à cause des difficultés que l'on éprouve pour obtenir des préparations suffisantes. MM. Alpheus Hyatt, Guido-Sandberger, Barrande et quelques autres observateurs n'avaient fait qu'effleurer le sujet, ils n'avaient surtout pas recherché les conclusions que l'on peut tirer de cette étude pour la phylogénie du groupe. Le docteur W. Branco de Berlin vient de reprendre avec succès ce sujet, il a publié l'année dernière deux mémoires qui se font remarquer par la précision et la netteté des détails aussi bien que par les vues générales que l'auteur y expose. Dans le premier (2), il étudie spécialement la partie initiale de la coquille des représentants du groupe des *Ammonites* dont il n'examine pas moins de 64 espèces appartenant à 31 genres différents. Dans le second (3), il reprend brièvement ses observations en les étendant aux *Goniatites*, *Ceratites*, *Nautilides*, *Spirulides* et *Belemnitides*. Il y joint quelques considérations, que lui suggère l'étude de la loge initiale, sur les affinités de la classe des Céphalo-

(1) Lu dans la séance du 22 Juin 1881.

(2) Beiträge zur Entwickelungsgeschichte der fossilen Gephalopoden Theil I. Die ammoniten mit 10 tafeln. Palæontographica. Vol. 26, 1879-80. p. 15-50.

(3) Ueber die Vervandtschafts verhältnisse der fossilen Cephalopoden Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft. Vol. XXXII, 1880, p. 596.

podès. Ce sont là les deux travaux que je vais tâcher de résumer ici.

D'abord, voici comment l'auteur procédait pour obtenir la partie initiale de la coquille. Au lieu d'opérer, comme Hyatt le faisait, sous le microscope après avoir fixé son objet dans du baume de Canada, ce qui ne permettait pas de l'étudier dans tous les sens, Branco plaçait la coquille déjà fort réduite dans une petite cavité, qu'il avait pratiquée dans le fond d'une boîte, près d'un bord. Il avait eu soin de rehausser préalablement ce bord avec un morceau de verre, afin que l'objet, pendant la manipulation, ne vienne pas à sauter hors de la boîte et à se perdre. Puis, à l'aide d'aiguilles, il enlevait à l'œil nu, toutes les loges successives de l'animal jusqu'à ce qu'il fût arrivé au premier septum. Pendant le travail, il avait soin de placer de temps en temps l'objet sous le microscope, le transport se faisait à l'aide d'un mince bâton de cire à l'extrémité duquel il fixait la coquille.

Voici quelles sont les modifications que l'on remarque au premier abord dans la structure de cette dernière.

Nous allons pour le moment nous occuper uniquement des *Ammonites*, réservant pour plus tard ce qui a trait aux autres groupes.

Loge initiale. — On remarque d'abord un changement complet dans la suture, c'est-à-dire dans la ligne de rencontre des cloisons avec la coquille de l'animal. Cette suture, primitivement si richement dentelée et persillée, devient de plus en plus simple, jusqu'à ce qu'elle ne présente plus que de légères ondulations comme nous le remarquons chez les *Goniatites*. En même temps s'effacent graduellement les côtes, les épines, les carènes et les sillons, en un mot tous les ornements de la coquille, laquelle arrive à être uniformément lisse. La coupe de la bouche, qui varie selon les Ammonites à l'état d'adulte, arrive toujours à présenter dans le jeune âge une section dont le diamètre horizontal l'emporte de

beaucoup sur le diamètre vertical. La coquille dans cet état peut avoir 2 à 3^{mm} de haut.

Si nous continuons nos investigations, nous remarquons de nouveaux changements dans la suture. Jusque-là, en effet, la partie extérieure de cette dernière, c'est-à-dire celle qui est située sur le dos de l'animal, présentait toujours un lobe terminé de chaque côté par une pointe ; au contraire, lorsque nous arrivons à découvrir la dernière ligne lobée, c'est-à-dire la première qu'ait formée l'animal, ce lobe et ses pointes disparaissent subitement et sont remplacés par une saillie extérieure. Nous sommes alors en présence d'une petite coquille qui n'a pas plus de 1/3 à $1/2^{mm}$ de haut et qui ne contient plus qu'une seule loge, c'est la première chambre d'habitation de l'animal : celle que l'auteur appelle la *loge initiale*.

Pour se faire une idée de cette *loge initiale*, il faut se figurer une petite Cyprea ou une Bulla, c'est-à-dire que cette loge à une forme ovoïde et celà lorsqu'on la regarde de haut en bas ou d'avant en arrière, c'est-à-dire lorsqu'on la fait tourner sur son axe horizontal. Lorsqu'on la considère sur une face latérale, elle présente encore un contour spiralé. Les loges initiales des diverses ammonites présentent bien entre elles de légères différences, indépendamment de celles qui résultent de la conformation du premier septum et que nous étudierons tout à l heure. Tantôt c'est la hauteur, tantôt c'est la partie supérieure plus ou moins voûtée, tantôt c'est la largeur qui créent entre les loges initiales de légères différences ; les Latisellati possèdent une loge initiale arrondie, celle des augustisellati a, au contraire, une forme cylindrique, ses côtés latéraux étant très proéminents. Mais toutes se ramènent au type que nous avons décrit, même celles des Crioceras et des Scaphites qui, dans l'âge adulte, ne nous présentent plus la même spire que les Ammonites proprement dites.

On ne rencontre pas chez les Ammonites un étranglement qui sépare la loge initiale du reste de la coquille comme cela se voit chez un certain nombre de Goniatites et les Belemnitides; nous reviendrons sur ce sujet et sur la loge initiale de ces familles en traitant des affinités des Ammonites.

Branco fait également remarquer que la loge initiale de même que la loge d'habitation représentent bien toutes deux la même chose: la chambre d'habitation du Céphalopode entier. La première fut le berceau du jeune animal; la seconde, la demeure du Céphalopode entièrement développé. Les chambres aériennes, intermédiaires entre les deux autres, ne sont au contraire constituées que par une partie de chacune des chambres d'habitation successives de l'animal.

Enfin pour terminer les observations sur la loge initiale, il est bon de faire remarquer qu'elle représente probablement un stade embryonnaire dans le développement des Céphalopodes. En effet, nous remarquons que chez les Mollusques actuels il apparaît, constamment, dans un stade embryonnaire, une petite coquille, même chez les animaux qui n'en sont pas munis à l'état adulte. Spécialement dans le cas des Céphalopodes dibranches (l'embryogénie des tétrabranches n'a pu encore être faite), Mecznikow indique, chez la Sepiola, une période embryonnaire de 34-35 jours qu'il divise en trois parties. Pendant la première période qui est de 10 jours le blastoderme se forme ; dans la deuxième qui est de 5 jours, apparaissent, le manteau d'abord, puis tous les autres organes qui n'acquièrent leur complet développement que pendant la troisième période. Or, nous savons, par les recherches de Ray Lankester et de Köllicker que, sitôt formé, le manteau se met à sécréter la coquille. Ce fait, joint à la petitesse extrême de la coquille, nous autorise donc à penser que nous remontons avec la loge initiale jusqu'à cette première coquille sécrétée par le manteau, c'est-à-dire jusque dans une période embryonnaire de la vie de l'animal.

Mais la loge initiale ne s'est probablement pas formée tout de suite telle que nous l'observons aujourd'hui ; nous avons de nombreuses raisons pour croire que le manteau n'a d'abord sécrété qu'une simple petite calotte qui recouvrait l'embryon à la manière dont la coquille des Patelles recouvre l'animal qui la porte. Aussi la loge initiale pourrait bien n'avoir existé telle que nous l'observons aujourd'hui que dans une période post-embryonnaire. C'est pourquoi Branco n'emploie pas les termes de vésicule embryonnaire, œuf, ovisac ou embryon, termes usités par d'autres observateurs. Il se sert de celui de loge initiale qui ne préjuge en rien la question. Il ne faut pas confondre non plus la loge initiale des Céphalopodes avec les nucleus des Gastéropodes. Nous connaissons en effet parmi ces derniers des espèces chez lesquelles l'animal progresse également dans sa coquille ; mais, chez les Gastéropodes les cloisons ne se font pas d'une manière régulière, elles n'ont d'autre but que de débarrasser l'animal d'une demeure trop petite ; au contraire, chez les Céphalopodes la sécrétion des septa est continue et ininterrompue jusque dans la vieillesse, tandis que l'animal reste toujours en relation avec les loges abandonnées au moyen du siphon qui n'existe pas chez les Gastéropodes.

Ainsi, l'étude de la loge initiale nous fait remonter, pour la première fois en Paléontologie, jusque dans la vie embryonnaire ou du moins post-embryonnaire d'un animal. Elle nous donne en outre l'immense avantage de pouvoir observer tous les Céphalopodes à un stade toujours rigoureusement le même de leur développement, ce qui est très important pour nous fixer sur les affinités de la classe.

J'arrive à l'étude de la première suture et de ses rapports avec les suivantes, sujet sur lequel Branco s'étend fort longuement. Pour plus de clarté je vais m'occuper de la famille entière des Ammonitides.

Première suture. — Branco distingue trois formes carac-

téristiques de première suture parmi les Ammonitides : Aussi répartit-t-il ces dernières en trois groupes distincts qu'il appelle *Angustisellati*, *Latisellati* et *Asellati*, suivant que les animaux qui les composent possèdent sur la première suture une étroite, une large ou aucune selle médiane sur sa moitié extérieure.

1° Le plus ancien groupe géologique est celui des *Asellati*. On le rencontre dans le Silurien et le Dévonien ; ce sont donc les Goniatites. Ici la première suture ne présente, en général, pas de convexité ; sa moitié externe, c'est-à-dire celle qui est visible extérieurement sur le dos et les deux flancs de l'animal, aussi bien que sa moitié interne, c'est-à-dire celle qui n'est pas visible extérieurement, peuvent être représentées par des lignes droites. L'ouverture de la chambre est étroite et son bec aplati (Fig. 1 et 2).

2° Le second groupe, celui des *Latisellati*, est caractérisé d'une manière générale par une large selle que l'on remarque sur la moitié externe. On peut ranger dans ce groupe des Goniatites dévoniennes, les Ammonites carbonifères et la plupart de celles du Trias (Fig. 3).

On peut y distinguer deux cas : Dans le premier, dont l'*Arcestes cymbiformis* peut servir de type, la moitié externe ne comprend uniquement qu'une large convexité. Quant à la moitié interne, elle s'approche de la ligne droite ou plutôt présente un large lobe médiane excessivement aplati. (Fig. 4).

Dans le second cas, que l'on peut étudier sur le *Clydonites nautilinus*, on remarque, près de la large selle médiane sur la moitié externe, deux petits lobes latéraux et deux petites selles latérales. Sur la moitié interne il existe un lobe médian et deux selles latérales. Ces divers lobes et selles sont à peine marqués ; ils sont bien moins nets, nous le verrons, que chez les Augustisellati (Fig. 5).

Le premier cas est, comme on le voit, bien voisin des Asellati, il se rattache également au second par des formes

intermédiaires telles que le *Choristoceras cf. Henseli*. Ce dernier nous présente une moitié externe identique à celle du premier type et une moitié interne en tous points semblable à celle du second.

Dans les Latisellati, l'ouverture de la loge initiale est large et son bec proéminent.

3° Chez les *Augustisellati*, (Fig. 6 et 7), par exemple chez le *Stephanoceras crassum*, la moitié externe est caractérisée par la présence constante de deux premiers lobes latéraux et de deux premières selles latérales situés de l'un et de l'autre côté de la selle médiane. Celle-ci, par suite, diminue de largeur et, comme le nom du groupe l'indique, elle est la plupart du temps fort étroite. Il y a néanmoins tous les termes de passage possibles entre ce type et le second cas que nous avons étudié dans les *Latisellati*, si bien que parfois on est embarrassé pour assigner à un type donné, sa place dans l'un ou l'autre groupe.

La moitié interne consiste sans exception en un lobe médian et en deux selles latérales auxquelles viennent se joindre ordinairement deux premiers lobes latéraux plus ou moins nettement dessinés.

La loge initiale présente également une ouverture large et aplatie et un bec proéminent.

Les Augustisellati comprennent une partie des Ammonites triasiques et toutes les Ammonites jurassiques et crétacées; ce sont donc les dernières parues.

Ainsi l'on voit que l'élément essentiel quant aux sinuosités que présentent les deux moitiés interne et externe de la première suture sont : la selle médiane pour la moitié externe et le lobe médian pour la moitié interne; celà est vrai pour toutes les Latisellati et toutes les Augustisellati sans exception c'est-à-dire pour toutes les Ammonites connues. Cette selle et ce lobe auront naturellement des dimensions inversement proportionnelles à celles que nous présenteront les selles et

lobes latéraux supplémentaires, puisque ces derniers se forment aux dépens des premiers. Il faut noter également que tous ces éléments doivent correspondre à des saillies et à des lobes qui existaient en sens inverse sur le manteau de l'animal. Nous constatons encore actuellement chez la Seiche l'apparition dans un stade embryonnaire peu avancé d'une entaille profonde, d'un pli allongé qui se trouve sur la ligne médiane à la partie postérieure du manteau. On discute encore sur la manière dont se produit ce pli; mais, quoiqu'il en soit, si l'animal avait, comme les Ammonites, une coquille cloisonnée, cette entaille produirait sur la cloison une selle proéminente. Or, nous avons vu que toujours les Ammonites présentent sur la moitié extérieure de la suture et sur la ligne médiane, une selle de ce genre. Elles devaient donc avoir comme les seiches actuelles une entaille du manteau, correspondante à cette saillie de la suture.

Deuxième suture. — Elle est caractérisée chez toutes les Ammonites par un petit lobe qui apparaît sur la selle médiane dans la moitié externe de la suture. La selle médiane sera donc à partir de ce moment divisée en deux selles latérales (Fig. 20 et 86).

Branco n'a pu étudier que sur un très petit nombre d'espèces la moitié interne de la suture, à cause de la difficulté des préparations. Les deux seules formes de Latisellati chez lesquelles il l'a observée, lui ont montré un lobe médian puis deux selles et deux lobes latéraux.

La plupart des Augustisellati possèdent en outre deux autres petites selles latérales. Le lobe médian est aussi plus profond dans ce groupe.

Quant à la moitié externe de la deuxième suture, on peut distinguer deux cas: dans le premier, nous trouvons une complication relativement grande, nous remarquons en effet chez le *Clydonites nautilinus* le lobe médian caractéristique de la deuxième suture et ses deux selles latérales. Outre ces

éléments il existe encore une paire de lobes latéraux et une paire de selles latérales; quelquefois même, comme chez l'*Arcestes Maximiliani Leuchtembergensis*, une seconde paire de lobes latéraux. Cette structure se remarque indifféremment chez les Latisellati et chez les Augustisellati. — Le second cas, au contraire, nous montre une très grande simplicité. La suture se réduit en effet, sur la moitié externe, au lobe médian inévitable et à ses deux selles latérales qui acquièrent dès lors une très grande largeur. La suture ne possède donc ici que son minimum de composés, de même que nous avons vu, à propos de la première suture, les Latisellati, n'avoir que le moins grand nombre possible d'ondulations. Mais ce qui est à remarquer, c'est que, ce sont précisément des Augustisellati, c'est-à-dire des types dont la première suture était compliquée, qui possèdent cette forme simple de la deuxième; tandis que nous trouvons chez toutes les Latisellati sans exception la forme la plus compliquée de la deuxième suture, alors qu'elles se faisaient remarquer par la grande simplicité de la première.

Le lobe médian dont nous venons de voir la première apparition sur la moitié externe dans la deuxième suture sera divisé plus tard en deux parties par une saillie qui apparaîtra en son milieu; il sera dès lors terminé inférieurement par deux pointes qui pourront devenir très prononcées. Branco a dressé des tables qui donnent l'époque d'apparition de ces deux pointes sur le lobe médian. De l'examen de ces tables il résulte que chez toutes les Augustisellati, cette apparition se fait dès la seconde suture ou une de celles qui la suivent immédiatement, tandis que chez les Latisellati, cette division du lobe ne s'opère que beaucoup plus tard, sauf chez deux espèces d'Arcestes. Branco tire de cette distinction un des principaux caractères à son sens pour chacun des deux groupes.

Quant aux Asellati, Branco n'a pas suivi en détail le déve-

loppement de la suture, nous n'avons donc pas à nous en occuper ici.

Développement ultérieur de la suture. — Il faut ici distinguer trois manières d'être différentes :

1° Je prends pour type l'*Ægoceras planicosta,* (Fig. 8)

Stade Goniatite.—Cette Ammonite appartient au groupe des *Augustisellati*, elle en possède donc la première suture caractéristique. Sa seconde suture nous montre la structure simple que nous avons décrite plus haut, c'est-à-dire que dans sa moitié externe elle possède un seul lobe médian et deux selles latérales. Le lobe médian nous montre de la sixième à la dixième suture le développement complet des deux pointes précédemment décrites. Dans la troisième suture on voit naître les deux premiers lobes et les deux premières selles latérales. Puis postérieurement, il apparaît sur chaque selle latérale un petit lobe et nous voyons ainsi constitués les deuxièmes lobes et les deuxièmes selles latérales. Quant à la moitié interne, elle reste ce qu'elle était dans la première suture (1 lobe médian, 2 selles latérales, 2 lobes latéraux) ; les lobes se sont seulement approfondis et la pointe de celui du milieu s'est émoussée, puis a formé une petite selle qui déterminera plus tard deux pointes comme nous le voyons dans le lobe externe.

Ainsi notre suture nous présente, chez un animal qui peut avoir une taille de 2^{mm}, une série de selles et de lobes simplement arrondis ; nous sommes en présence d'une ligne ondulée, c'est-à-dire du *Stade Goniatite*. Il est à remarquer que ces caractères ne se rencontrent parmi les Goniatites que dans les divisions des *Linguati* et des *Lanceolati* établis par Sandberger. Les autres Goniatites ont une suture flexueuse également mais en même temps anguleuse. Ici toutes les ondulations sont arrondies.

Stade Ammonite. — Lorsque l'animal a atteint 3^{mm} on voit apparaître, sur la moitié externe de la suture, successivement sur toutes les selles et tous les lobes des sinuosités qui commencent à se faire voir à partir du centre. Sur la moitié interne, ces sinuosités n'apparaissent que lorsque la suture a atteint $5\text{-}6^{mm}$. Finalement nous avons un persillage qui peut aller très loin, mais jamais il n'y a une nouvelle formation de lobes et de selles. Nous avons une Ammonite entièrement développée.

On voit qu'il n'y a pas ici de stade Ceratite proprement dit et il en est de même chez toutes les Ammonites jurassiques et crétacées. Peut-être pourrait-on voir ce que Branco n'admet pas, un stade Ceratite dans l'apparition du persillage qui se fait chez certaines espèces un peu plus hâtivement sur le lobe médian et les lobes latéraux. En tout cas, les Ammonites rangées dans la catégorie que nous étudions passent très rapidement sur le stade Ceratite.

2° Le second mode de développement de la suture se remarque chez les *Ceratites*, chez la plupart des *Choristoceras* et dans la série des formes du *Pinacoceras sandalinum* (megaphyllites). Il consiste, après le stade Goniatite, dans le persillage de tous les lobes en commençant par ceux du milieu, tandis que les selles restent toutes indivises comme précédemment, c'est là le **stade Ceratite** typique (Fig. 9).

3° Le troisième mode de développement nous présente une combinaison des deux premiers. On peut prendre comme type l'*Arcestes Maximiliani Leuchtembergensis*. On le rencontre chez les *Arcestes*, *Trachyceras* et *Tropites*.

Stade Goniatite. — Il nous présente un développement en tous points semblable à celui de l'*Ægoceras planicosta* (Fig. 10).

Stade Ceratite. — Nous voyons tous les lobes se terminer successivement en pointes puis se persiller alors que les

selles restent indivises. Nous voyons également ici que les lobes les plus voisins du point de soudure des deux moitiés interne et externe de la suture, sont les derniers persillés.

Stade Ammonite.—Ce stade résulte d'une transformation graduelle des lobes en sinuosités dentelées et persillées. La transformation s'opère en allant du fond des lobes vers le sommet des selles.

L'étude des variations des sutures chez les Ammonites nous montre qu'une classification vraiment naturelle des animaux que l'on range dans ce groupe, devrait être basée sur l'étude des premiers stades de développement de la coquille Toutes les Ammonites, en effet, arrivent dès la seconde ou la troisième suture à toutes se ressembler; elles présentent toutes la même ligne lobée caractéristique du stade Goniatite. C'est seulement ensuite qu'apparaissent les différences qui ont servi de base aux classifications actuelles.

Affinités des Céphalopodes fossiles. — D'abord on ne saurait mettre en doute la parenté des Ammonites Latisellati avec les Augustisellati. La forme de la loge initiale ainsi que celle de la première suture et tous les termes de passage que l'on rencontre entre les types les mieux caractérisés attestent les relations intimes des deux groupes. Nous avons suffisamment insisté sur ce point pour n'avoir pas besoin d'y revenir.

Quant au rapport entre les Ammonites Latisellati et les Goniatites Asellati, il est également établi par de nombreux faits. D'abord on trouve des termes intermédiaires. Toutes les Goniatites ne sont pas en effet Asellati, un certain nombre d'entre elles sont Latisellati. En outre, même parmi les Asellati, on trouve des types qui présentent un commencement de selle sur la moitié externe de la suture.

Ensuite nous avons vu que les Ammonites passent toutes

dans leur jeunesse par un stade ondulé que l'on a appelé stade Goniatite parce que les Goniatites conservent cette forme de suture pendant toute leur vie. Un certain nombre de ces dernières présentent même dans leur vieillesse un stade Ceratite ; c'est là un lien de plus avec les Ammonites qui, elles aussi, passent par ce stade Ceratite que quelques-unes ne dépassent pas d'ailleurs.

La plupart des Goniatites présentent, il est vrai, une loge initiale de forme sphérique dont la paroi est plus épaisse que le reste de la coquille, si bien que la loge initiale est séparée des suivantes par un étranglement. Chez aucune Ammonite, au contraire, cet étranglement n'existe ; la coquille est uniformément conique dès le début. Cependant nous trouvons des Goniatites et entre autres le *Goniatites diadema* chez lesquels l'étranglement est très faible et qui sont un terme de transition sous ce rapport.

Le siphon commence chez les Goniatites de même que chez les Ammonites sous forme d'une boule qui se trouve immédiatement avant le premier septum dans la loge initiale. Le tube siphonal qui, dans chacune des loges d'habitation successives de l'animal se trouve dirigé en arrière, c'est-à-dire vers la pointe de la coquille chez les Goniatites, est au contraire, dirigé en avant chez les Ammonites pendant leur vieillesse ; mais celles-ci pendant leur jeunesse présentent cette même direction en arrière que nous venons de remarquer chez les Goniatites. On voit donc qu'à ce titre les Ammonites traversent un stade Goniatite nettement caractérisé. Certaines Goniatites carbonifères telles que *G. sphœricus* relient entre-elles ces deux formes différentes ; chez elle, en effet, le tube siphonal nous présente une partie en avant et une partie en arrière de chaque septum. Cela résulte des nombreux travaux de Léopold de Buch et de Beyrich sur les Ammonitides.

Les Ammonites s'écartent cependant des Goniatites à un certain point de vue : le siphon se trouve, en effet, chez les Ammonites et les Clyménies du côté interne de la coquille dans la première jeunesse pour arriver ensuite à se trouver du côté externe. Chez les Goniatites au contraire, il est du côté externe durant toute la vie. Mais les recherches sont encore insuffisantes sur ce point spécial.

L'époque d'apparition dans les âges géologiques des divers groupes des *Ammonitides* concorde parfaitement avec les degrés de parenté que nous avons établis entre eux d'après nos recherches embryogéniques. Nous voyons, en effet, que les plus anciennes Ammonitides sont toutes *Asellati* ; ce sont les Goniatites siluriennes et dévoniennes. Les *Latisellati* apparaissent dans le dévonien avec quelques Goniatites et se continuent pendant les périodes carbonifère, permienne et triasique, par des Ammonites proprement dites. Enfin les *Augustisellati* font leur apparition dans le trias et sont les seules Ammonitides qui persistent dans les périodes jurassique et crétacée. C'est également parmi ces dernières, dans les genres qui ont eu la plus longue durée, tels que les *Lytoceras* et les *Phylloceras* que l'on trouve la plus grande complication des sutures.

Quant aux *Spirulides* et *Belemnitides*, la coquille ou l'alvéole commence en forme de bouton, c'est-à-dire que la loge initiale a l'apparence d'une sphère séparée du reste de la coquille à peu près comme la boule d'un thermomètre l'est de son tube (Fig. 11). Cette disposition se rapproche beaucoup de celle que nous rencontrons chez le *Goniatites compressus* des couches de Wissembach que l'on peut dès lors considérer comme un type de transition (fig 12). Ces deux familles se rapprochent encore des Goniatites par la forme de leurs septa dont la face antérieure est concave tandis que chez les Ammonites elle est convexe. Nous trouvons de plus une grande ressemblance entre le tube

siphonal des Goniatites et celui des Spirulides; de deux côtés il est long et en forme de cornet dans chaque loge aérienne; il est au contraire court et cylindrique chez les Ammonites. En outre, les premières sutures sont fort voisines l'une de l'autre dans les deux groupes; chez les Goniatites, la première suture est presque droite, chez les Spirulides, elle l'est complètement.

On voit donc que de nombreux liens rattachent les Goniatites asellati aux Spirulides et également aux Belemnitides; mais avant de pouvoir se prononcer positivement sur la question, il faudrait trouver des types qui relient à travers les âges géologiques les Goniatites siluriennes aux Spirules qui, comme on le sait, n'ont pas existé avant la période actuelle. Il est probable que l'on confond avec les tétrabranches un certain nombre de coquilles de dibranches. Les Ammonites étaient peut être des animaux voisins des Spirules. Inversement, M. Suess prétend que l'Argonaute actuel est une Ammonitide. L'origine du groupe des dibranches doit également remonter bien avant l'époque triasique.

Considérons maintenant la loge initiale des *Nautilides.*

Ici nous remarquons de profondes différences avec ce que nous avons vu chez les Ammonitides. Je vais les passer brièvement en revue.

Il existe deux types essentiels de loge initiale chez les Nautilides; tantôt cette dernière consiste en un petit godet bas, sans repli (*Nautilus pompilius*) [fig. 14]. tantôt c'est une quille creuse et renversée (*Orthoceras*) [fig. 13]. Nous avons vu que chez les Ammonitides, au contraire, la loge initiale est toujours spiralée.

Chez les Ammonitides le siphon commence sous forme d'une boule bien avant le premier septum, chez les Nautilides il a plutôt la forme d'un tube fermé qui a son origine tout-à-fait au bord de la loge initiale.

Chez les Ammonitides on ne remarque jamais d'ornements

sur la coquille initiale, les Nautilides en possèdent au contraire.

On remarque chez les Nautilides à peu près à l'extrémité de la calotte initiale, une perforation dont on n'a pas encore exactement compris le rôle physiologique et qu'on appelle la *Cicatrice.* Il n'existe rien d'analogue chez les Ammonites.

Enfin la loge initiale atteint chez les Nautilides 3^{mm} de haut, tandis qu'elle n'est que de 1/3 à 2/3 de ^{mm} chez les Ammonitides.

Devant tous ces caractères on est obligé d'affirmer avec M. Barrande, que les Ammonitides ne descendent pas des Nautilides, pas plus que ces dernières ne descendent des premières. Tout au plus peut-on dire que ces deux familles, qui coexistent dans les terrains les plus anciens, descendent d'une forme commune hypothétique qui nous est encore inconnue.

Branco espère trouver des Nautiles qui se rapprocheront des Spirulides et du G. compressus, lesquels ne présentent pas de loge initiale spiralée; mais jusqu'ici on n'a pas découvert ces types de transition. Nous ne pouvons donc pas établir entre les Nautilides et les Ammonitides des rapports de parenté analogues à ceux que nous avons remarqués entre les Ammonites, Goniatites et Spirulides-Belemnitides [1].

EXPLICATION DE LA PLANCHE I.

Fig. 1. Loge initiale d'une *Goniatite asellate*. *a*, face supérieure. *b*, face antérieure. *c*, face latérale.

---

(1) Depuis la rédaction de cet article, M. Branco a publié la seconde partie de son travail sur les Céphalopodes (Palæontographica, Bd. 27. 1880-81 p. 18-81. mit 8 tafeln). Il y étudie en détail les Goniatites, Clyménies, Nautilides, Belemnitides et Spirulides : puis il ajoute quelques considérations générales et un essai sur la classification des Céphalopodes fossiles. Nous rendrons compte ultérieurement de cette seconde partie tout aussi intéressante que la première.

Fig. 2. Sutures d'une semblable Goniatite. *a*, première suture. *b*, deuxième suture.

Fig. 3. Loge initiale d'une *Ammonite latisellate*. *a*, face supérieure. *b*, face antérieure. *c*, face latérale.

Fig. 4. Première suture de l'*Arcestes cymbiformis*.

Fig. 5. Première suture du *Clydonites nautilinus*.

Fig. 6. Loge initiale d'une *Ammonite augustisellate*. *a*, face supérieure. *b*, face antérieure. *c*, face latérale.

Fig. 7. Première suture d'une semblable Ammonite.

Fig. 8. Développement de la suture de l'*Ægoceras planicosta*. *a*, *b*, *c*, *d*, *e*, première, deuxième, troisième, quatrième et dixième suture. De *f* à *k*, autres stades successifs de développement (taille de 2 à 6mm.). *l*, suture d'une coquille de 20mm.

Fig. 9. Développement de la suture du *Megaphyllites insectum*. *a*, *b*, *c*, sutures d'une coquille d'1mm, 2mm50 et 7mm.

Fig. 10. Suture de l'*Arcestes Max. Leuchtembergensis*. (taille 1mm50).

Fig. 11. Loge initiale de *Belemnite*.

Fig. 12. Loge initiale et premier tour de spire du *Goniatites compressus* Beyrich.

Fig. 13. Loge initiale d'*Orthoceras*.

Fig. 14. Loge initiale de *Nautilus pompilius* d'après Barrande. On voit la *cicatrice* au sommet de la coquille

Séance du 1er Février 1882.

M. **Ch. Barrois** président annonce que la Société géologique de Londres a décerné à M. Gosselet la médaille Murchison. Il présente à M. Gosselet les félicitations unanimes de la Société géologique du Nord.

M. **Quarré-Reybourbon** est élu membre titulaire.

M. Gosselet fait la communication suivante :

Sur le forage de **Puits artésiens** *dans la* **Flandre** ,

par M. **Gosselet.**

Le sous-sol de la Flandre est formé par une nappe d'argile qui retient les eaux superficielles et ne donne lieu qu'à des sources sans importance. Dans la partie nord, entre le canal de la Colme et la mer, l'argile est surmontée de sables très perméables qui sont tellement imprégnés par les eaux courantes que l'on peut dire qu'il y a un échange, continuel et sans filtration, entre les sables et les watteringues. Plus près de la côte, les mêmes sables sont en communication avec la mer et par conséquent contiennent de l'eau salée. Il en résulte que dans la Flandre et en particulier dans la Flandre maritime, on se sert pour l'alimentation, soit de l'eau des canaux, soit de l'eau de pluie, que l'on recueille dans des citernes. La nécessité d'amener des eaux pures et potables s'imposera dans l'avenir, à mesure que la population s'accroîtra et que l'industrie fera des progrès. Il suffit qu'il se crée le long des canaux certains établissements industriels pour en rendre l'eau complètement impropre à l'alimentation.

La Flandre ne peut songer à recourir à des eaux de source, attendu que toutes les sources assez abondantes pour mériter d'être captées sont situées beaucoup trop loin. Elle n'a pas d'autre espoir que de trouver dans le sol une nappe aquifère, qui puisse lui fournir l'eau dont elle a besoin. Déjà plusieurs tentatives infructueuses ont été faites à Bailleul, Hazebrouck, Bourbourg, Dunkerque. Je ne crois pas néanmoins que l'on doive se décourager.

En voici la raison :

La première nappe aquifère que l'on rencontre en creusant

le sol de la Flandre est située dans des sables verts très fins, inférieurs à la couche d'argile précitée.

La profondeur où on les a rencontrés est :

Bailleul. . . , ...	88 m.
Hazebrouck	102
Bourbourg	111
Dunkerque	129

Cette nappe parait assez abondante et l'eau s'élève à Bourbourg et à Dunkerque au niveau du sol. Mais en raison de la finesse du sable, elle est toujours trouble. Il serait cependant possible qu'en la prenant, non pas à la partie supérieure de la couche sableuse, mais à la partie inférieure, ou les grains peuvent être plus gros, l'eau cessât de présenter les mêmes inconvénients.

La couche sableuse repose sur une nouvelle assise d'argile (argile de Louvil) ; puis on trouve la craie qui a été atteinte à Bailleul à 145^{m}, à Bourbourg à 166^{m} et que l'on joindrait à Dunkerque à 184^{m} si l'on admet que les sables et l'argile inférieure y ont la même épaisseur qu'à Bourbourg.

Dans le sud du département du Nord, il existe une nappe aquifère très riche dans la craie à *Terebratulina gracilis*. Elle y est retenue par l'argile des dièves. Or de l'examen des couches de craie du Blanc nez, on peut conclure que le niveau des dièves est dans la Flandre à l'état de craie perméable et ne peut plus retenir l'eau dans les couches qui lui sont supérieures. Mais par cela même qu'il est perméable, il peut contenir une nappe aquifère, s'il repose sur un fond étanche. C'est ce qui a lieu à Sandgatte et probablement aussi dans la Flandre.

Lors des essais faits à Sandgatte pour le chemin de fer souterrain, on a trouvé pour la quantité d'eau fournie *par chaque mètre* des diverses couches traversées : (1)

(1) Rapports sur les explorations géologiques faites en 1875 et 1876 par MM. de Lapparent et Potier.

de 23m	à 44m	. . . .	11 litres par minute
50	62	. . . .	2,3
62	71	. . . .	1,7
71	79	. . . .	2,4
77	93	. . . .	0,15
93	100	. . . .	0,5
106	115	. . . .	10.»»

Ainsi on trouve deux niveaux aquifères importants, l'un de 23m à 44m est retenu par les argiles à *Belemnites plenus* ; l'autre de 106m à 115m est situé dans les sables du gault. Dans l'intervalle il y en a un autre qui n'est pas à négliger ; c'est celui qui fournit les sources de Cren d'Escailles (1).

Ces divers niveaux doivent exister dans la Flandre ; cependant il se pourrait que le niveau supérieur fut moins important, car à Sandgatte, où il n'est pas recouvert par une couche imperméable, il s'accroit de toutes les infiltrations superficielles.

Il y a lieu d'examiner à quelle profondeur sont situées en Flandre les nappes aquifères signalées à Sandgatte.

Les couches de craie du cap Blanc-Nez, qui ont une épaisseur de 134m, plongent légèrement vers l'est et s'enfoncent sous les couches tertiaires de la Flandre, mais comme celles-ci reposent sur la craie en stratification transgressive, il est probable que sous la Flandre, il y a des couches de craie *supérieures* à celles qui existent au Blanc Nez.

On sait d'autre part que le relief du sol à l'époque crétacée n'était pas du tout conforme à ce qu'il est aujourd'hui ; il y avait vers le nord de la Belgique un continent qui formait le rivage de la mer crétacée. Les couches de craie vont donc mourir en pointe vers l'est. Le puits artésien d'Ostende les a atteintes à 208m et ne leur a trouvé que 90m d'épaisseur. Les couches *inférieures* de la craie du Blanc-Nez manquent à Ostende.

(1) Rapport sur les observations géologiques faites en 1876 par MM. de Lapparent et Potier.

S'il existe donc, au centre du bassin, des couches supérieures de craie que l'on ne trouve pas au Blanc-Nez, cette augmentation se trouve en partie compensée par la diminution d'épaisseur des couches inférieures.

M. Barrois a constaté le même résultat pour le bassin de Londres qui est dans le prolongement du bassin de la Flandre. La craie y est moins épaisse au centre que sur les falaises de Douvres. (1)

Supposons que de Sandgatte à Dunkerque, les couches ne diminuent que peu d'épaisseur, et que la diminution n'atteigne les couches inférieures que dans la proportion du tiers. Ajoutons les couches 1 et 2 qui manquent à Sandgatte d'après le sondage de la Brasserie Cobb à Margatte. (2)

	Épaisseur à Sandgatte ou à Margatte	Épaisseur probable en Flandre	
1o Craie sans silex à Marsupites. . .	10	10	
2o Craie à silex à *Micraster cor anguinum* et à *Micraster cor testudinarium* .	88	80	
3o Craie silex et à M. *breviporus* . .	16	12	
4o Craie à *Terebratulina gracilis* et à *Inoceramus labiatus*	57	45	
1o niveau aquifère environ à			147m
5o Craie grise de cenomanien à *Belemnites plenus* et *Ammonites rotomagensis*	38	28	
2o niveau aquifére environ à			170m
5o Craie grise Plocosyphia méandrina	20	10	
7o Argile du Gault.	10		
8o niveau aquifère environ à			180m
8o Sables du Gault.			
Total	249	180	

Il résulterait de là, en ajoutant l'épaisseur des terrains ter-

(1) Société géologique du Nord t. 1 Mémoire p. 187.
(2) id. p. 184.

tiaires donnée plus haut, que le premier niveau serait situé à Bailleul à 292ᵐ, à Bourbourg à 313ᵐ, à Dunkerque à 331ᵐ. Le deuxième et le troisième niveaux seraient respectivement 20 et 30 mètres plus bas. Ces chiffres n'ont rien de bien effrayant, puisque le puits artésien de Grenelle a une profondeur de 550ᵐ.

Je crois en outre exagérées les évaluations que je viens de donner pour la profondeur des nappes aquifères en Flandre. Il n'est pas prouvé qu'à Bourbourg, pas plus qu'à Dunkerque, on rencontre la craie blanche sans silex, (nº 1) et l'épaisseur de la craie à silex (nº 2) peut être beaucoup moindre que 80 mètres. Une circonstance paraît le prouver. A Bourbourg on a rencontré un lit argileux à la profondeur de 214ᵐ. Or à Sandgatte le premier lit argileux a été rencontré à 20ᵐ environ au dessus du premier niveau. Si le lit argileux de Bourbourg est le même que celui de Sandgatte, le premier niveau serait à Bourbourg vers 234ᵐ de profondeur: le sondage a été arrêté à 227ᵐ !

On me demandera peut être si je suis certain que les nappes aquifères dont je parle existent dans la Flandre? Je n'en suis pas certain, mais j'en suis convaincu, ce qui est un peu différent. La certitude ne pourrait être acquise que par la constatation matérielle du fait; ma conviction résulte des raisonnements basés sur les lois de la géologie. Je les crois fondés; mais il suffirait d'une circonstance qui m'est inconnue pour les entâcher d'erreurs. D'ailleurs dans les sondages il faut toujours faire la part de l'imprévu. Je connais des faits qui déroutent toutes les conjectures, des nappes aquifères généralement riches, que l'on a traversées, dit-on, sans obtenir une goutte d'eau. Mais il ne faut jamais raisonner sur ces faits exceptionnels et on peut avoir d'autant plus de confiance sur le succès des sondages de la Flandre que l'on peut espérer d'y rencontrer trois nappes aquifères superposées dans le terrain crétacé ; ces trois nappes fissent-elles

défaut, on pourrait en espérer une quatrième un peu plus bas dans les schistes siluriens. C'est celle qui alimente les puits artésiens de Bruxelles et d'Ostende.

En présence de l'immense avantage que des puits jaillissants procureraient aux populations de la Flandre, on peut se demander si des recherches sérieuses et persévérantes ne devraient pas être faites aux frais du département, afin de déterminer une fois pour toutes l'existence et la profondeur des nappes aquifères.

Séance du 1er Mars 1882,

La Société décide que les établissements d'instruction et les bibliothèques publiques pourront s'abonner aux Annales de la Société en payant le même prix que les membres titulaires. Ils auront droit d'acquérir les publications antérieures de la Société aux mêmes conditions que les membres, c'est-à-dire, en payant un droit d'entrée de 5 francs.

M. **Ortlieb** fait une communication sur une altération du limon sous l'influence de l'acide chlorydrique. Ce limon est transformé en un sable blanc très fin.

M. **Ladrière** fait une communication sur les limons des vallées de la Deûle et de la Lys.

M. Gosselet fait la lecture suivante :

Sur l'origine de la **Stratification entrecroisée** *dans les sables.*

Par M. **Gosselet.**

Lors de la réunion de la Société géologique de France à Boulogne-sur-Mer, on a observé dans les sables du Gault à Desvres, des couches où les grains de sable étaient en strates

fortement inclinées, tandis que dans les couches sous-jacentes ils étaient disposés en strates horizontaux. M. Vanden Broeck a désigné fort heureusement cette disposition scus le nom de *Stratification entrecroisée*.

Interpellé par quelques-uns de nos confrères sur l'origine de cette disposition, je dus avouer que je ne connaissais aucun fait qui me permît de répondre d'une manière affirmative.

J'ajoutai cependant, que dans mon opinion la stratification entrecroisée n'indique pas *nécessairement* une formation aérienne analogue aux dunes, ni une formation fluviatile ou torrentielle ; qu'elle a plutôt dû se produire sous l'influence d'une sédimentation lente, venant comblerpèu à peu le creux formé par un courant marin ou d'eau douce; j'émis l'idée que les sables en couches inclinées devaient être des sables roulés sur un fond inégal et incliné.

Une observation que je viens de faire en m'arrêtant quelques heures à Calais, a confirmé mon hypothèse et m'a fourni des faits positifs sur l'origine de la stratification entrecroisée.

Les nouveaux travaux faits au port de Calais auraient permis d'étudier les formations marines du littoral, s'ils avaient été suivis par un géologue. Car en établissant les assises des écluses du nouveau bassin à flot, on est descendu de 6 mètres sous le niveau des basses mers de vive eau. Malheureusement je viens d'avoir connaissances de ces fouilles, alors qu'elles sont presque achevées.

M. Vétillart, l'éminent ingénieur chargé de la direction de ces travaux, m'a autorisé à y conduire dimanche prochain une excursion où je convie les membres de la Société.

J'ai déjà visité ces fouilles avec M. Delanoy, conducteur des ponts-et-chaussées. Ce fonctionnaire, attaché depuis longtemps au port de Calais y a fait de judicieuses observations

qu'il a bien voulu me communiquer et je lui dois la plupart des explications qu'on lira plus loin.

Les travaux sont situés à l'est de la jetée, non loin de la ville. On a commencé par construire une digue qui isolait une vaste plage de sable découverte à marée basse. L'espace ainsi conquis sur la mer est destiné à former un bassin à flot près de la ville et son bassin de chasse plus loin.

Le bassin a flot à son fond à 2 mètres en dessous du niveau des vives eaux. Comme je le disais précédemment, on a établi des fondations jusqu'à une profondeur de 6 mètres en dessous de ce même niveau. Mais actuellement c'est à peine si on voit une ou deux tranchées de quelques mètres qui ne descendent pas plus bas que 2 mètres en dessous du niveau des vives eaux.

L'une de ces tranchées présente la coupe suivante :

Fig. 1.

R
m
C
B
A

A. Sable à stratification entrecroisée, déposé en dessous du niveau du balancement des marées.

B. Couche de cailloux roulés.

C. Sable à stratification entrecroisée, déposé au-dessus du niveau du balancement des marées.
m. Couche d'argile formée pendant la durée des travaux ?
R. Sable de remblai.

Le Sable glauconifère A est argileux, rempli de menus débris de coquilles et particulièrement de *Mytilus edulis*. Les coquilles entières y sont rares. Ce sont :

Cardium edule	*Mactra stultorum*
Mytilus edulis	*Donax anatina*
Tellina solidula	*Tapes pullastra*

Le sable A est remarquable par sa stratification entrecroisée. L'inclinaison des strates y est nettement indiquée par les débris de coquilles et par de petites veines argileuses dont l'épaisseur varie de 1/2 millimètre à 5 centimètres.

Le sable A s'est déposé dans un fond de mer sous le niveau du balancement des marées.

Il est surmonté d'une petite couche de cailloux roulés épaisse de 10 centimètres et qui indique peut-être le bord de la terrasse de basse mer.

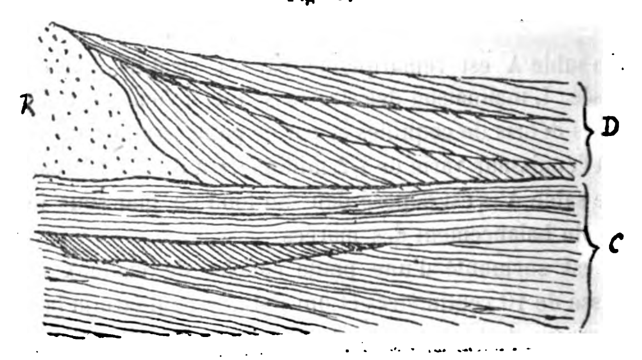
A propos de cette couche de cailloux roulés qui ravine légèrement les couches inférieures, je ferai remarquer que si elle indique un changement dans les conditions de formation du sable, elle ne sépare en aucune manière deux époques géologiques.

Au-dessus vient du sable roux ou jaune C d'apparence moins argileuse que le précédent, mais également disposé en stratification entrecroisée. Toutefois cette disposition est moins manifeste que dans la couche précédente. On y trouve un plus grand nombre de coquilles entières et en particulier de *Cardium* avec leurs deux valves.

Le sable C est recouvert de débris rapportés dont il n'y a pas lieu de tenir compte.

A 20 mètres au nord de la coupe précédente, on en trouve une autre moins profonde qui a été faite pour l'établissement du bassin de chasse. Elle n'atteint ni la couche A, ni même le poudingue B; mais la couche C y est bien développée. Les stratifications entrecroisées y sont plus rares ; on distingue plutôt des couches horizontales ; on y voit formant une légère saillie les bancs plus argileux, dont les particules adhèrent davantage les unes aux autres et se détachent moins facilement sous le souffle du vent.

Fig 2.



C. Sable à stratification entrecroisée, déposé à un niveau supérieur au balancement des marées.
R. Sable de remblai.
D. Sable à stratification entrecroisée, formé sous l'action du vent.

Les *Cardium edule* avec valves réunies y sont très abondants. On sait que ces animaux vivent sur le rivage. Dès que l'eau se retire, ils s'enfoncent dans le sable pour remonter à la surface à la marée suivante. Mais il leur arrive souvent d'être saisis par une mort naturelle pendant leur période d'enfouissement, ou même ils peuvent se trouver emprisonnés par l'accumulation du sable au-dessus d'eux par

l'action du vent où des flots.

Quoiqu'il en soit, ils caractérisent par leur abondance à l'état bivalve la portion du sable qui s'est formée au-dessus du balancement des marées.

Enfin dans le voisinage des barrages, on rencontre une troisième espèce de sable, qui a pour origine les matériaux apportés pendant les travaux, mais qui s'est déposée d'une manière analogue au sable des dunes.

Un remblai ayant été fait avec du sable argileux, le vent enlève le sable de la surface et le fait ébouler du côté opposé où il souffle. Il s'y forme un talus composé de sable, mais de sable plus quarzeux que celui du remblai ; l'argile qui était naturellement mélangée au sable n'est pas roulée par le vent, ou va plus loin. Quand il pleut, l'effet est inverse ; le sable reste en place et l'argile qui coule avec l'eau est entrainée à la surface du talus dont elle imprègne légèrement la couche superficielle. Il se forme ainsi sur le talus des couches de sable quarzeux séparées par des lames de sable argileux, épaisses d'un millimètre. La pente de ces talus est d'environ 25°.

Que le vent vienne à changer, la partie extérieure du talus est enlevée et comme rabottée.

Puis, le vent dominant reprenant son action, il se forme un nouveau talus semblable au premier, dont il est souvent séparé par une couche argileuse, due, comme il a été dit plus haut, à l'action de l'eau de pluie.

L'ensemble du talus montre une stratification entrecroisée; mais ce qui distingue essentiellement ces sables des précédents, c'est l'absence de galets, la rareté des coquilles et l'extrême minceur des couches argileuses.

Toutefois, on peut trouver de l'argile dans les sables remaniés par le travail de l'homme et par le vent. Elle se produit lorsque la mer pénètre à marée haute dans une anse

protégée contre l'envahissement du sable et contre les courants. Près de Calais, l'eau de mer à marée haute ne tient en suspension que de l'argile. Ce fait résulte des expériences de M. Delanoy. Si l'eau est retenue quelque temps en repos pendant la pleine mer, l'argile se dépose, puis elle se dessèche lorsqu'elle est mise à découvert à marée basse et la couche ainsi formée n'est plus entamée par la marée suivante. Les nappes d'argile en se superposant successivement finissent par former une couche d'une certaine épaisseur, J'ai vu une de ces couches déposée depuis l'établissement de la digue et qui était épaisse de 5 centimètres Elle était remplie de *Rissoa ulvæ*.

M. Delanoy m'a dit avoir observé, à l'ouest du port, des points voisins de la plage et où il se déposait 10 centimètres d'argile par an.

En résumant ce qui a été dit au sujet de la stratification entrecroisée, on voit que cette stratification peut se produire 1° dans les dunes sous l'influence du vent; 2° dans les dépôts marins supérieurs au balancement des marées; 3° dans les dépôts inférieurs à ce même balancement. Dans ce dernier cas, la stratification est plus fortement entrecroisée que dans les précédents.

Voici quelle en est, je pense, la raison.

Le fond de la mer, loin d'être plat et uni, présente une série d'ondulations qui se forment, se modifient et se transportent sous l'influence des courants.

Si on suppose qu'un nouveau courant s'établisse sur une de ces surfaces ondulées, il aura pour effet de rabotter le sommet des collines sous marines et de porter le sable dans le creux voisin. Comme le sable roule sur le fond, il se dépose en suivant les pentes et en constituant des sortes de talus d'éboulement en couches inclinées. Il suffit ensuite que le courant change de direction, rabotte la colline nouvellement

formée, il la recouvre d'un second talus autrement incliné pour donner naissance à une stratification entrecroisée.

Dans les parties soumises au balancement des marées, les courants ont encore une certaine action, mais c'est principalement le vent qui remue le sable pendant la durée de la basse mer. Or, le vent varie plus souvent que les courants en même temps que son action est plus étendue. Il en résulte que s'il ne rencontre pas d'obstacles, il tend sans cesse à niveler la plage. Ce nivellement est plus intense vers la côte que vers le large, parce que le sable y est plus sec, plus mobile et que les courants y ont une action de moindre durée. Aussi a-t-on vu que les parties supérieures des sédiments soumis au balancement des marées sont en couches horizontales et plus régulières que les parties inférieures.

En résumé, la stratification entrecroisée peut se produire sous l'influence des courants marins et du vent, elle doit aussi pouvoir être produite par les courants fluviatiles ; par conséquent elle ne peut par elle-même servir à caractériser un mode de formation.

Observations sur le **Heersien** *à propos d'une note de MM. Vincent et Rutot.* (1)

Par M. **Gosselet.**

Le nom de Heersien a été créé par Dumont pour des couches qui recouvrent la craie en Hesbaye et qu'il rapportait au terrain crétacé. M Hébert a montré que ces couches sont tertiaires et se rapprochent du landénien. En 1874, j'ai insisté sur les relations du heersien et du landénien, je dis que la faune encore peu connue du heersien est la même que celle du landénien, que le heersien n'est que la partie inférieure du tuffeau landénien présentant en certains points des

(1) Mém. Soc. Géol. de Belgique, t. VI. p. 75.

caractères de formation spéciale, que ces deux systèmes ne doivent former qu'un seul tout.

Ces conclusions m'ont été reprochées par MM. Vincent et Rutot dans une note où ils donnent la liste de tous les fossiles qu'ils ont rencontrés dans le système heersien. Ils basent essentiellement la distinction des deux systèmes sur le fait qu'il y a entre eux un lit de gravier et d'éléments roulés.

Je voudrais discuter en quelques mots la valeur de cette objection.

Je ferai remarquer que les listes de fossiles données par MM. Vincent et Rutot montre clairement l'identité de faune du heersien et du landénien.

Dans le heersien inférieur sur un total de 8 espèces, 6 se trouvent dans le landénien, les 2 autres sont très rares dans le heersien.

Dans le heersien supérieur, sur un total de 14 espèces, 11 se retrouvent dans le landénien, les 3 autres sont rares ou très rares dans le heersien.

Il serait donc difficile de trouver deux faunes plus semblables et la première partie de mon assertion est amplement confirmée par le travail de nos confrères.

Suffit-il qu'au milieu d'un ensemble dont la faune est la même, il existe une petite couche de graviers et de dents roulées, pour qu'on soit en droit de créer deux divisions de haute valeur?

Dumont disait système heersien et système landénien, comme il avait dit, système maestrichtien et système sénonien, système oxfordien et système bathonien.

Certainement, la couche de gravier prouve qu'il y a eu quelque changement dans les courants, peut-être une légère élévation du sol, mais ce n'est pas là un caractère suffisant pour faire une ligne de démarcation en dehors de toute

donnée paléontologique.

Les alternances de couches marines et de couches d'eau douce si nombreuses dans le bassin de Paris au niveau des sables de Beauchamp et du gypse indiquent des changements bien autrement importants, puisque le bassin est tantôt golfe marin, tantôt lac d'eau douce. Cependant ira-t-on créer un nom en *ien* pour toutes ces couches alternantes ?

Les noms univoques sont utiles, mais si on en abusait, ils amèneraient promptement le trouble dans la science. Je repousse donc le terme de heersien, parce qu'il indique forcément qu'il y a entre les couches de Heers et le landénien une différence paléontologique qui n'existe pas.

Tout récemment, (1) MM. Rutot et Vincent ont découvert dans le heersien plusieurs fossiles qu'ils n'ont pas encore déterminés. En supposant que ces espèces, bien rares, du reste, fussent spéciales au système heersien, ce serait un fait analogue à ce qui se passe dans toute succession de couches qu'elles soient séparées ou non par un phénomène d'exhaussement du rivage. Dès que des dépôts se sont produits pendant une certaine durée, la faune se modifie et tous les fossiles des couches inférieures ne se retrouvent plus dans les couches supérieures.

Séance du 13 Mars 1882.

M. Boussemaer lit la note suivante :

Note sur les dépôts dits **aachéniens** *dans quelques poches du Calcaire de Tournay.*

par **L. Carton** *et* **A. Boussemaer.**

Dans une promenade aux environs de Tournay, nous avons observé *aux Chaufours*, près la route de Bruxelles, une

(1) Ann. Soc. Malac. de Belgique, t. X. p. 189. 3 sept, 1881.

poche, formée aux dépens du calcaire carbonifère, qui nous a paru présenter quelque intérêt par la diversité des terrains qui s'y étaient formés.

Malheureusement, ces dépôts étant très meubles, il nous a été impossible de prendre la coupe dans toute son étendue ; mais comme l'observation a été faite au centre de la poche, il est probable que nous avons relevé toute la série des couches qui la remplissaient et qui est figurée dans le croquis ci-contre.

On trouve de haut en bas :

a Limon sableux 0m50

b Argile blanc-verdâtre tachetée de gris et de rouge 8 20

c Galets de quartz blanc très arrondis, et de phtanite verdâtre à la surface, contenus dans une argile grise et verte 0 15

On trouve dans cette argile des lentilles d'un sable grossier vert foncé.

Ces deux couches appartiennent probablement au terrain tertiaire.

d Sables grossiers stratifiés ; vert foncé, brun pâle, blancs, jaunes et renfermant des veinules de lignites 0 40

Il est à noter que ce sable, assez gros en haut augmente graduellement de volume et devient de la grosseur d'une tête d'épingle à la base.

e Galets de quartz blanc et de phtanite dans un sable, grosse tête d'épingle 0 75

Les premiers sont toujours plus petits et moins anguleux que les galets de phtanite

Il en est de même dans les autres couches qui contiennent des galets.

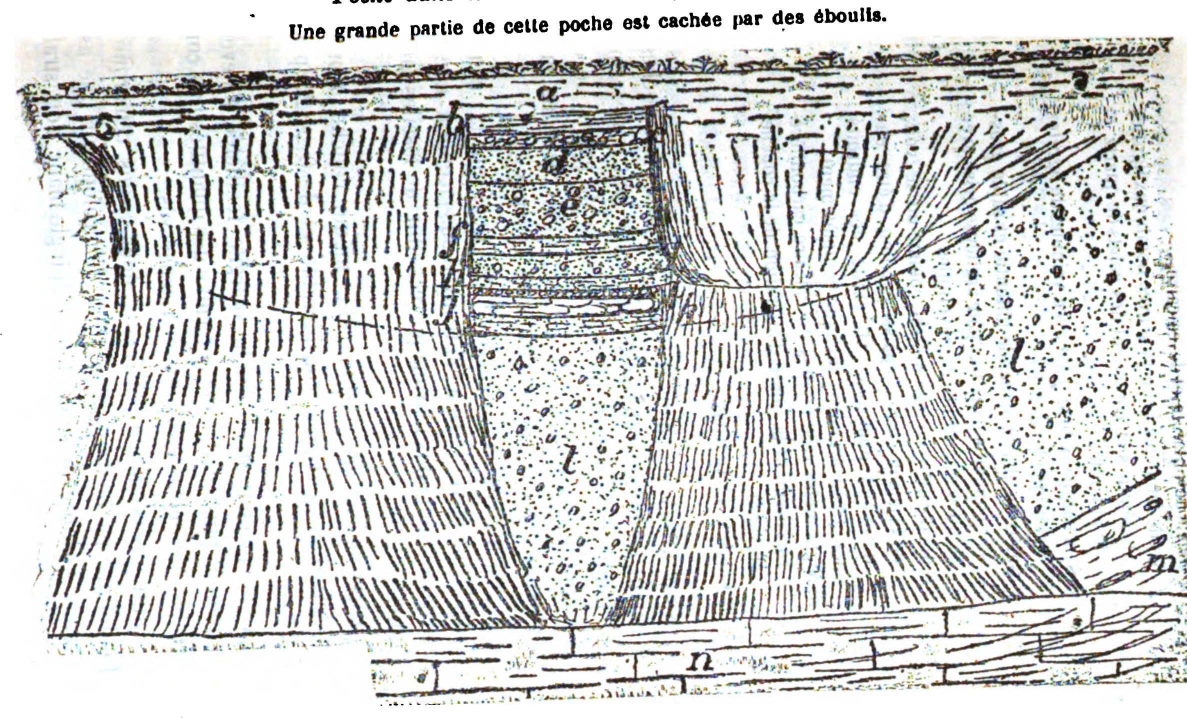
f Sable argileux brun pâle, avec nombreuses veinules de lignites 0 15

g Sable tête d'épingle blanc avec lignites disséminés et galets de phtanite assez rares 0 20

h Sable argileux, brun pâle avec nombreuses veinules de lignites (semblable à f) 0 10

Poche dans le calcaire carbonifère à Tournay.

Une grande partie de cette poche est cachée par des éboulis.



i	Galets de phtanite et de calcaire	0 05
j	Argile feuilletée brun pâle avec nombreux lignites disséminés et contenant des galets de quartz et de phtanite.	0 10
k	Sable argileux brun pâle avec veinules de lignites (identique à f et à h).	0 15
l	Galets de quartz blanc, de phtanite et sable grossier contenus dans une pâte argileuse grise avec lignites disséminés et en veinules	4 m env.
	Cette dernière couche qui est, comme on le voit, de beaucoup la plus épaisse est loin d'être entièrement homogène. Il existe des endroits où la pâte argileuse manque complètement.	
m	Argile noire avec fossiles du calcaire carbonifère représentant la phase d'altération de la couche suivante.	
n	Calcaire de Tournay.	

Nous avons vu, dans d'autres carrières, des poches renfermant les mêmes éléments que celle dont la description a été donnée ; et en particulier la couche de galets de quartz de phtanite et sable grossier *l* a été observée dans presque toutes les carrières des environs de Tournay.

A 200 mètres de la carrière en question, la couche *b* d'argile blanc-verdâtre a été trouvée sus-jacente à une *craie* marneuse dont nous n'avons pu recueillir de fossiles faute de temps.

Dans une carrière voisine, cette même couche *b* prenait un développement plus considérable et de 0 m 20 passait à 2 m.

Au même endroit la couche d'argile feuilletée *j* devenait également plus épaisse et renfermait des quantités très considérables de débris végétaux bien conservés.

Enfin, près de la gare de Vaulx, nous avons remarqué au fond d'une poche de plus de 20m de profondeur une assez grande quantité de sable tête d'épingle blanc non stratifié

identique à celui qui est indiqué en place dans la coupe des Chaufours.

Séance du 15 Mars.

M. **Charles Barrois** présente à la Société une analyse des *Recherches de M. Johannes Kühn sur les* **Ophites** *des Pyrénées* (1).

Un nouveau travail sur des roches françaises a été écrit cette année dans le laboratoire de M. le professeur Zirkel à Leipzig. Ce mémoire dû à M. Johannes Kühn est consacré à l'étude des Ophites des Pyrénées. Moins heureux que M. C. W. Cross l'année dernière, M. J. Kühn n'a pas débuté ici sur un terrain vierge, et il restait peu à glaner après le mémoire de M. Michel-Lévy (2) sur ce même sujet.

Il est regrettable que l'auteur n'ait pu se rendre sur le terrain, pour fixer l'âge géologique des éruptions ophitiques : ses conclusions sur les relations des ophites avec les diabases anciennes (3) auraient pu gagner par là, beaucoup de poids.

(1) Untersuchungen über Pyrenaeische Ophite. Inaugural-Dissertation zur Erlangung der phil. Doctorw. a. d. Universität Leipzig, von Johannes Kühn, (Berlin 1881).

(2) Michel-Lévy ; Note sur quelques ophites des Pyrénées. Bull. soc. géol. de France, 3e sér. t. VI, 1877, p. 159.

(3) Les travaux stratigraphiques les plus récents paraissent tous d'accord pour ranger les Ophites parmi les roches éruptives massives de la série ancienne. M. Carez rapporte au Trias l'epoque de leur apparition (Étude des terrains crétacés et tertiaires du nord de l'Espagne, Paris 1881. p. 295), M. Dieulafait croit qu'elle n'est pas postérieure au Permien (Comptes-rendus, Académie, 6 Mars 1882).

Qu'il me soit permis de rappeler ici en passant, que les relations entre les ophites et les diabases n'avaient pas échappé aux géologues français. Dès 1877, nous comparions avec M. Michel-Lévy, aux ophites des Pyrénées, (Bull. soc. géol. de France, 3e sér. t. VI, p. 172) des roches basiques de Bretagne, que nous rapportions dans notre analyse du mémoire de M. C. W. Cross, à sa série des diabases. (Ann. soc. géol. du Nord, t. VIII, p. 117.)

Les échantillons sur lesquels ont porté ses recherches lui ont été fournis par M. le comte de Limur, par M. Genreau, Ingénieur des mines, ainsi que par M. Zirkel, qui les avait rapporté d'un voyage resté célèbre (1).

La description des éléments constituants des ophites forme le premier chapitre. Ces éléments sont : augite, augite diallagique, diallage, ouralite, viridite, feldspath, épidote, fer titané, puis comme minéraux accessoires, fer magnétique, pyrite, oligiste, apatite, hornblende, quarz, calcite, mica magnésien.

Le pyroxène est particulièrement abondant et caractéristique ; il est de couleur blanche, jaune, ou brunâtre ; dichroïque, rouge brun suivant α, jaune suivant β, rouge clair suivant γ. Il est souvent maclé suivant l'orthopinakoïde et empâte tous les autres éléments comme l'avait reconnu M. Michel-Lévy. Il présente une décomposition fibreuse particulière, très fréquente, qui lui donne l'aspect du diallage.

Le diallage vrai est caractérisé par son clivage, ses extinctions, ses inclusions alignées de fer oxydulé ou oligiste. Il passe en se décomposant au pyroxène diallagisant précédent.

L'ouralite produite par pseudomorphose (ou plutôt paramorphose) des minéraux précédents, est très abondante. Son origine n'est nullement douteuse ; on peut observer des cristaux à contours pyroxéniques présentant les clivages à 124° de l'amphibole, ainsi que des cristaux d'amphibole présentant un noyau de pyroxène.

La viridite, produit ordinaire de décomposition et d'hydratation des silicates magnésiens, naît ici aux dépens du pyroxène. Elle est plus ou moins abondante, verte, dichroïque, fibreuse, houppée, formant parfois des sphérolites à croix

(1) F. Zirkel : Beitraege zur geologischen Kenntniss der Pyrénaen. Zeits. d. deuts. geol. Ges. Bd. XIX, 1867, p. 68.

noire. C'est peut-être un assemblage de chlorite et de serpentine.

Les feldspaths tricliniques entrent seuls dans la composition de la roche, à l'exclusion des feldspaths monocliniques; ils sont en petits cristaux maclés, allongés suivant pg^1. Les valeurs des extinctions des sections symétriques dans la lumière polarisée, font rapporter ces cristaux au labrador et à l'oligoclase. Ces deux espèces se trouveraient à la fois dans les mêmes roches.

L'épidote, plus ou moins dichroïque, se forme directement aux dépens de l'augite. Le fer titané est reconnaissable par ses enduits de leucoxène (acide titanique pur, ou titanomorphite, pour l'auteur). Le fer magnétique paraît avoir une origine secondaire ; il en serait de même du quarz, qui n'abonderait que dans les échantillons les plus décomposés, les plus riches en viridite ; il proviendrait de la décomposition des pyroxènes. La calcite est un résultat important de la décomposition des feldspaths.

En outre des minéraux indiqués, M. J. Kühn croit à la présence dans certaines ophites, de hornblende de première consolidation. On l'y trouve parfois seule, isolée, ou curieusement assemblée au pyroxène ; elle n'en dérive pas dans ce cas, car les cristaux sont bien limités, et nullement altérés, il y a une limite nettement tranchée entre les noyaux de pyroxène et les plages amphiboliques voisines. Il y aurait eu ici formation directe de hornblende, sur un noyau primitif d'augite.

La composition minéralogique des ophites en fait donc des roches à *plagioclase-augite, sans quarz et sans olivine*. Elles sont caractérisées spécialement par leur structure cristalline, et par l'apparence diallagique de leur pyroxène, associé du reste à du diallage véritable, ainsi qu'à du pyroxène passant à l'ouralite. Le fer titané domine sur le fer magnétique ;

la hornblende et le mica magnésien sont des éléments anciens, répandus en proportions très variables. Les différents stades de décomposition de ces roches ont en outre donné naissance à divers minéraux secondaires.

Le second chapitre du mémoire est un essai de classification des ophites : on ne peut songer actuellement à les classer d'après leur âge ou leur disposition géographique, une même localité fournissant parfois les types les plus extrêmes. La classification minéralogique est meilleure, quoique peu tranchée, et très faible aussi. On peut d'abord distinguer les groupes avec ou sans amphibole ancienne, et parmi ces derniers, ceux où l'augite se décompose en diallage, en ouralite, ou en viridite.

A. Ophites à hornblende primaire : Ces ophites connues à Bélair au S. O. de Pau et à Herrière à 6 kil. d'Oloron (Basses Pyrénées), sont caractérisées par leurs remarquables cristaux de hornblende de première consolidation. Ces cristaux de couleur jaune-brunâtre, assez abondants, sont souvent en relation avec l'augite ; cette relation est si intime, que l'un des clivages *m* de ces cristaux, correspond parfois à l'un des clivages du cristal d'augite voisin. La limite entre ces cristaux est cependant alors même si nette, qu'on ne peut les considérer comme dérivant l'un de l'autre. Le fer titané est parfois en paillettes disposées parallèlement suivant une des faces du prisme de hornblende, et feuilletées suivant l'autre face de ce prisme.

L'augite est généralement ici fraîche, dichroïque, de consolidation postérieure aux feldspaths. Ceux-ci sont toujours très décomposés, méconnaissables. La viridite est l'élément secondaire le plus abondant, elle se forme aux dépens de l'augite et de la hornblende, apparaissant dans les fissures de l'augite. L'épidote est rare, ainsi que le quarz secondaire, en petits grains.

B. Une seconde variété d'ophites à hornblende primaire est celle qu'on trouve dans le gave de Pau, près Lourdes. Elles ne se distinguent des précédentes que par le mode d'altération de l'augite, qui devient parfois diallagique, ou se transforme aussi en ouralite. Elles sont assez riches en biotite, où l'on remarque en inclusions, de petits grains brillants de titanite.

C. Ophites à augite diallagique : (1) Ce sont de beaucoup les plus répandues dans les Pyrénées, où on les trouve plus ou moins décomposées. Les feldspaths tricliniques sont frais, à contours cristallins nets, les macles présentent les extinctions de l'oligoclase, et du labrador, ces dernières dominent. L'augite a des contours cristallins ou des formes irrégulières, blanc-jaune, non dichroïque et présente sur les bords une décomposition spéciale, fibreuse, qui lui donne un aspect diallagique ; il y a en même temps formation de fer magnétique, oligiste et limonite. L'augite donne enfin naissance à de la viridite et à de l'ouralite en petits grains. Ces ophites contiennent enfin du diallage vrai, et les autres minéraux accessoires déjà signalés.

D. Ophites à augite ouralitique : (2) Elles sont reconnaissables macroscopiquement, à leur couleur vert plus clair, et à leurs beaux cristaux d'amphibole secondaire.

Les feldspaths tricliniques sont plus ou moins décomposés, le labrador domine. Le pyroxène frais est très rare ; on

---

(1) Localités principales des ophites à augite diallagique; Bassebourne près Esplette, Biarritz, Anglet et environs de Bayonne, Bascassan, Sorhoueta, St-Jean-Pied-de-Port, Ispoure, St-Michel, Urt, St-Etienne de Baigorry, St-Pendelou, Saugnac, St-Pé de Bigorre, Les échelles de Pilate.

(2) Localités principales : Bédous, Arette, Aste-Béon, Ferrières, Cavesse, Auterive, Pougneu, environs de Sauveterre, Mont Césy, St-Pée de Léran, Ravin des portes de fer, Val d'Enter, Portet, St-Lary, Aulus, Lourdes, Pouzac.

trouve souvent des cristaux de pyroxène réduits à un noyau central, entouré d'une auréole d'amphibole secondaire, dichroïque, à fibres parallèles, ainsi que des cristaux d'amphibole ayant la forme extérieure du pyroxène. L'un des clivages *mm* du pyroxène se conserve souvent dans l'amphibole secondaire. Il est des ophites de ce groupe qui ne contiennent pas d'augite diallagique, mais seulement de l'augite ouralitique et de la viridite. Epidote très abondante, en grains isolés et en amas. Rare actinote de décomposition et minéraux accessoires ordinaires.

L'ophite du ravin des Portes de fer qui présente d'après M. Kühn, une base hyaline, jaune, amorphe, entre ses cristaux, me paraît plutôt devoir se rapporter au groupe des diabas-porphyrit.

E. Ophites à viridite: [1] Reconnaissables à l'œil, à leur couleur vert foncé, elles ne présentent pas ainsi d'élément déterminable. Les feldspaths sont presque entièrement remplacés par la calcite, l'augite par la viridite. L'épidote est moins abondante que dans le groupe précédent.

Une ophite décomposée d'Arudy (Val d'Ossau), comme celle de la butte d'Ogen, et quelques autres sont amygdaloïdes, et ont leurs cavités remplies de calcite, zéolithes et autres minéraux. Celle d'Arudy est particulièrement intéressante, on reconnaît l'analcime, en ikositetraèdes, parmi les minéraux des cavités : il y est décomposé, plus ou moins transformé, montrant parfois de petits cristaux bien caractérisés d'albite, maclés suivant g^1 : il y a ici pseudomorphose d'analcime en albite.

Position systématique des ophites : Les ophites ont été

(1) Localités principales : Mont Gavalda, Urt, Espletle, Guiche, Bétharram, Ogen, Capbis, Peune, Col de Lurdé, Pont de Navarreux, St-Etienne de Baigorry, Bascassan, Oronos, Sare, Arudy, Ste-Marie de Peyrehorade, Mimbaste, St-Pé de Bigorre et St-Béat.

longtemps rapportées aux *diorites* à cause de leur richesse en amphibole ; on sait aujourd'hui qu'elle y est de formation secondaire.

C'est en réalité des *augit-andésites*, voisines des *propylites*, qu'il faudra rapprocher les ophites, si leur place dans la série tertiaire est définitivement reconnue. Elles différeraient toutefois beaucoup des types d'*augit-andésites* de Santorin.

On ne peut cependant considérer comme établi que toutes les ophites pyrénéennes soient tertiaires : les travaux au contraire, de divers géologues, ont montré qu'il y en avait d'évidemment plus anciennes. Si en se basant sur cette donnée, on vient à comparer les ophites aux roches de la série ancienne, on trouve vite dans les *diabases* un terme de comparaison bien plus exact que dans les *augit-andésites*.

Les minéraux constituants des ophites sont en effet ceux des diabases. Notons de plus, que tandis qu'on n'a pas encore observé chez les *augit-andésites*, d'ouralitisation du pyroxène, ni de formation secondaire d'épidote ou de calcite ; ces apparences au contraire sont ordinaires et très répandues dans le groupe des diabases anciennes.

	Sauveterre	Val d'Enfer
SiO^2	49.69	49.15
Al^2O^3	14.05	15.71
Fe^2O^3	1.58	10.10
FeO	7.01	
CaO	12.01	10 94
MgO	7.30	7.21
K^2O	0.54	1.90
Na^2O	4.85	4.43
H^2O	3.18	0.48
TiO^2	1.45	—
P^2O^5	traces	—
	101.66	99.91

L'analyse chimique ci-dessus due à M. Paul Mann, d'ophites pyrénéennes, montre de nouvelles analogies de composition entre les ophites et les diabases.

La comparaison de ces analyses, avec les analyses publiées des diabases et des augit-andésites, vient confirmer le rapprochement basé sur l'étude minéralogique, des ophites et des diabases Ainsi, les ophites nous ont donné 49 °/₀ de SiO^2 comme les diabases du Harz, de Madère, tandis que les augit-andésites de Santorin, Hongrie, Amérique, en fournissent plus de 65 °/₀ ; elles contiennent par contre beaucoup moins de CaO et de MgO, que les ophites et les diabases.

M. **Gosselet** lit une

Analyse d'une note de M. **Purves** *sur le terrain* **houiller inférieur.**

Le dernier bulletin de l'Académie de Bruxelles (T. 50 p. 514) contient une note fort intéressante de M. Purves sur l'étage houiller inférieur de la Belgique.

Après quelques mots d'historique, l'auteur établit qu'il existe dans toute la Belgique, vers la base du terrain houiller un banc de grès grossier qu'il désigne sous le nom de grès d'Andenne Il suit cette couche depuis les environs de Charleroy jusqu'à ceux de Liège sur les deux bords du bassin houiller.

M. Briart, rapporteur de l'Académie, fait remarquer que l'étude des houillères permettrait de suivre ce grès dans les environs de Mons. Il serait intéressant de voir s'il se continue en France.

Le grès d'Andenne contient des débris de *Calamites*, de *Lepidodendron* et de *Sigillaria* ; il y a en outre des *Lingula mytiloïdes* dans des lits schisteux intercalés dans les grès.

Le grès d'Andenne n'est pas tout à fait la base du terrain

houiller. Il est séparé du calcaire carbonifère par une série de couches où M. Purves distingue deux divisions.

	Division supérieure. — Schistes et psammites avec houille maigre. Il y a reconnu les subdivisions suivantes qui ne sont peut-être pas très constantes :	
e	Schistes gris foncé contenant près de Xhendelesse : *Posidonomya membranacea, Goniatites diadema, G. atratus, Aviculo-pecten papyraceus* Épaisseur	30 à 150ᵐ
d	Psammites avec *ripple marks* et tiges de *Calamites.* Épaisseur	5 à 10
c	Schistes et psammites gris-foncé et noirs avec couche de houille maigre et *Calamites.* Épaisseur	50 à 150
b	Psammites avec *Calamites.* Épaisseur	3 à 8
a	Schistes gris-verdâtre avec bancs de calcaire à *Productus carbonarius, Chonetes Laguessana* et crinoïdes.	
	Division inférieure. — Schistes argilo-siliceux avec *Posidonomya* et *Goniatites.* Ces schistes sont parfois transformés en phtanites ou ont été imprégnés de pyrite au point d'avoir pu servir à la fabrication de l'alun. (Schistes à lunifères)	

M. Purves rappelle les fossiles déjà signalés dans les schistes alunifères de Choquier et il ajoute que les phtanites du camp de Casteau près de Mons contiennent la *Posidonomya Becheri* et des débris de *Phillipsia.* Je doute beaucoup que le fossile si abondant au Camp de Casteau soit la *Posidonomya Becheri.*

M. Purves termine en recherchant quels sont les équivalents de ce terrain houiller inférieur à l'étranger. Il les voit dans la série que l'on trouve dans le Yorkshire à la partie inférieure du terrain houiller, série qui est à partir du calcaire carbonifère.

Schistes de Yoredale.
Millestone grit.
Schistes et psammites désignés sous le nom de *Gannister beds*.

Le travail de M. Purves comble une des rares lacunes que présentait encore l'étude stratigraphique de la Belgique.

Séance du 3 Mai 1882.

M. **Gosselet** présente la note suivante :

Note sur le **Terrain Ardoisier** *de* **Rimogne**,

par M. **Lahoussaye**,

Ingénieur-Civil des Mines à Rimogne.

Pl. III et IV.

Le Bassin ardoisier de Rimogne fait partie de l'étage inférieur du Silurien ardennais. On y a toujours considéré les diverses couches de schistes exploitées comme des amas irréguliers atteignant d'un côté une puissance considérable et allant de l'autre en s'amincissant jusqu'à se terminer par une arête de biseau légèrement inclinée sur la ligne de p grande pente. Ce biseau se présente à l'Est pour certair veines situées sur la rive droite d'un petit cours d'eau, app la Rimogneuse, et à l'ouest pour d'autres, exploitées sur rive gauche. MM. Sauvage et Buvignier dans leur géologie des Ardennes ont relaté ce fait, et, sans l'approfondir, ont cherché à l'expliquer par la présence d'une faille sur la trace de laquelle coulait la Rimogneuse, dont le lit fort encaissé pouvait donner beaucoup de vraisemblance à cette interprétation.

Il en est tout autrement à Fumay à l'étage moyen. Là les couches de schiste offrent, soit à la surface, soit dans les exploitations souterraines, des exemples de plissements

gigantesques qui ont permis de rattacher toutes les ardoisières du bassin à trois veines principales.

A Rimogne, la même loi de continuité des couches doit exister aussi. Tous les travaux de recherche et d'exploitation qu'on a exécutés depuis une dizaine d'années dans l'ardoisière de Pierka, ont servi à établir des points de repère et ont fourni des éléments importants qui confirment cette nouvelle hypothèse.

L'ardoisière de Pierka est située dans le fond de la vallée de la Rimogneuse entre les villages de Rimogne et du Châtelet.

D'après la coupe du terrain traversé par le puits d'extraction (Pl. IV, fig. 1.), on voit qu'on y exploite deux veines de schistes puissantes et superposées. Un massif de 60^{m} de quartzites mélangés les séparent.

Ces veines offrent une succession régulière de couches de schiste de nature et de couleur différentes mais distribuées régulièrement et symétriquement à partir du toit et du mur (fig. 2.). La partie centrale est de couleur bleue sans traces de cristaux d'oxydule de fer qui n'apparaissent qu'au voisinage du schiste gris-verdâtre, où ils sont très nombreux, mais à mesure qu'on se rapproche des quartzites, les cristaux diminuent et disparaissent complètement dans une petite couche de 0^{m}30 au toit et au mur.

Au-dessus et au-dessous de la 1re veine se rencontrent deux petites couches de schiste gris-verdâtre de texture très fine renfermant des filons quartzeux et pyriteux. Ces couches sont séparées de la 1re veine par des bancs de quartzites extrêmement durs, de 10^{m} d'épaisseur.

A 9 mètres au-dessus de la seconde veine on retrouve encore une petite couche de 2^{m} environ de schiste de même nature et séparé de la puissante veine par des quartzites très durs.

Ceci posé, examinons l'allure de ces différentes veines.

Le toit de la première a une inclinaison d'environ 35° et sa direction forme à l'ouest de l'aiguille aimantée un angle de 60°.

Le mur au contraire avec une même inclinaison a une direction oblique sur la première et qui ne donne avec le méridien magnétique qu'un angle de 40°. Le toit et le mur se rejoignent ainsi à l'est pour former l'arête du biseau. (Pl. IV, fig. 3 et 4).

Plusieurs galeries et quelques travaux d'exploitation exécutés dans les 2 petites veines, ont permis d'établir exactement que, tout en conservant sensiblement leur épaisseur de 3m50, elles suivent respectivement les allures du toit et du mur de la 1re veine.

Quant au toit de la seconde veine les relevés donnent 70° pour la valeur de l'angle ouest de sa direction avec l'aiguille aimantée.

Ces principaux faits ressortent clairement, soit sur la section transversale du terrain par un plan perpendiculaire au toit de la 1re veine (fig. 3) ou mieux encore sur la coupe horizontale (fig. 4) dans lesquelles les traits pleins et les hâchûres indiquent les parties exploitées ou reconnues, et les pointillés les parties supposées.

De là, il est facile de conclure que la 1re veine vient de l'ouest, opère son plissement dans la partie exploitée, retourne vers l'ouest, où existe probablement un second plissement encore inexploré, et revient vers l'est où elle constitue ce qu'on a l'habitude à Pierka d'appeler la seconde veine.

La petite veine grenue suit les mouvements de la couche puissante et lui sert en quelque sorte d'enveloppe.

Cette disposition se retrouve dans une galerie de recherche creusée dans le bois de la Bergerie (Voir le plan planche III.) à 200m du puits de Pierka. Là encore on a recoupé d'abord une veine de schiste grenu fin de 3m50 d'épaisseur et à 10m

plus loin on est retombé sur la couche principale, prolongement vers l'ouest de la 1re veine. Du reste, des débris d'ardoises fort anciens existent dans ce bois et proviennent sans aucun doute d'une exploitation à ciel ouvert de cette partie de veine, qui est indiquée par une tranchée profonde ayant la même direction.

Examinons maintenant les divers accidents de veine qui conforment cette hypothèse des plissements.

Dans la 1re couche on rencontre à 0m30 du toit et du mur un filon quartzeux presque noir qui suit exactement les mouvements de l'enveloppe de la veine. En arrivant près de l'arête du biseau à l'est ces filons semblent s'infléchir (fig. 5) l'un vers l'autre mais la nature brouillée et quartzeuse du terrain ne permet pas de la suivre complètement. Ce filon appelé *roye noire* par les ouvriers se retrouve dans toutes les parties de l'Exploitation et a toujours précédé de 0m30 le caillou, laissant dans l'intervalle un banc de schiste presque noir à texture fine et sans cristaux d'oxydule de fer. Au toit de la seconde veine, il reparaît mais dans les parties reconnues, il est considérablement affaibli.

Dans la première veine le *Longrain* ou plan vertical suivant lequel on obtient des cassures régulières de la masse schisteuse, fait avec la ligne de plus grande pente, un angle de quelques degrès à l'est, tandis que dans la seconde veine c'est vers l'ouest. L'hypothèse du retournement expliquerait fort bien cette divergence.

En continuant l'exploitation de la 1re veine vers l'ouest on constate une puissance de plus de 25 mètres, mais on arrive alors sur des parties stériles, brouillées et remplies de filons quartzeux inclinés de l'ouest à l'est (fig. 5). Le schiste bleu de la partie médiane disparaît et on n'a plus que du schiste gris-verdâtre avec plus ou moins de cristaux d'oxydule de fer. Si on traverse ces filons pour regagner le mur on

retombe sur des bancs d'allure plus régulière et sans cailloux et la roye noire reparaît. Ce brouillage qui règne dans toute la partie ouest de l'exploitation actuelle ne peut être occasionné que par le voisinage de l'intérieur du crochon où la masse a été disloquée et injectée de quartz.

Il est à remarquer qu'au milieu de tous ces accidents, et dans toutes ces couches, le plan de fissilité reste constamment parallèle à lui-même, ce qui confirme l'analogie de formation de tout le système, et c'est ce qui a été démontré aussi pour les plissements du terrain de Fumay.

Dans la masse centrale de la seconde veine le schiste bleu est traversé accidentellement par des petites couches de schiste vert d'une inclinaison plus faible que celle du plan de fissilité, il en résulte sur les ardoises des bandes vertes transversales par rapport au longrain. Les ardoises ont aussi un aspect moiré. Ces caractères se rencontrent dans une veine exploitée sous Rimogne à la fosse St-Quentin à 1 kilomètre de Pierka, et il y a tout à supposer que c'est la même couche que la seconde veine. A St-Quentin le biseau se forme à l'est, et on doit être là en présence d'un troisième crochon de la même couche. Le même accident peut encore se reproduire à l'ouest et la couche que nous étudions revenir vers l'est et former les veines ou de Truffy ou de la Grande-Fosse, dont les biseaux sont à l'est.

Dans le voisinage de Pierka, à la Cache, existent les vestiges d'une exploitation assez récente sur l'affleurement d'une veine puissante de même nature que celles relatées plus haut. (Voir le plan général). La direction de cette veine fait à l'ouest du méridien magnétique un angle d'environ 40°. Elle doit nécessairement rencontrer le prolongement de la 1re veine de Pierka où le même angle atteint 60°.

Plus à l'est cette couche a été recoupée par la tranchée du chemin de Pierka au Châtelet sur la même direction.

Enfin à la limite sud du bassin de Rimogne près du Moulin du Châtelet on rencontre une dernière veine puissante recoupée par le chemin et dans laquelle on a fait des travaux de recherche infructueux il y a une cinquantaine d'années. La direction de cette veine est de 70° à l'ouest du méridien magnétique, et il semblerait qu'elle doive recouper, sous le massif calcaire qui forme la rive droite de la vallée, la veine de la *Cache* relatée plus haut.

C'est en groupant toutes ces observations qu'on a pu dresser le plan d'ensemble des affleurements des couches de cette partie du bassin ardoisier de Rimogne. Cette étude qui ne renferme que les matériaux recueillis dans les travaux de la Société Truffy et Pierka serait complétée facilement si on avait fait les mêmes relevés dans les autres ardoisières. Malgré son peu d'importance elle devra attirer l'attention des géologues sur cette loi nouvelle de la constitution du terrain ardoisier de Rimogne, et si un jour de nouveaux documents venaient s'y ajouter, elle servirait de guide à peu près sûr pour les recherches de bancs exploitables et contribuerait par là à accroître l'importance de l'industrie ardoisière.

M. **Merlin** envoie un rapport sur l'état financier de la Société.

A la suite de ce rapport et conformément à ses conclusions la Société vote des remerciements à M. **Ladrière**, trésorier, dont le zèle et le dévouement contribuent pour beaucoup à la prospérité de l'Association.

M. **Quarré-Reybourbon** envoie un rapport sur l'état de la Bibliothèque. Sur sa proposition, la Société vote des remerciements à M. **Crespel**, bibliothécaire.

M. Ch. Barrois dépose une note de M. **Bargatzky** sur les Stromatopores.

M. Ch Maurice lit la note suivante :

Exposé des recherches de M. **W. Branco**
sur l'Embryogénie et les affinités
des **Céphalopodes** *fossiles*
(Deuxième Partie)
Pl. III.

par **M. Charles Maurice.**
Licencié ès-sciences naturelles.

Dans la première partie de ce travail nous avons surtout insisté sur ce qui a trait au groupe des *Ammonites*; nous allons à présent nous occuper plus spécialement des *Goniatites*, *Clyménies*, *Belemnitides*, *Spirulides* et *Nautilides*, puis donner quelques considérations générales sur la paroi transversale, le conduit siphonal et le siphon, enfin tenter une classification générale des Céphalopodes fossiles d'après les nouveaux principes que nous aurons établis. Ce sera là l'analyse de la seconde partie du travail de M. W. Branco sur ce sujet (1).

Goniatites. Nous avons vu que les Goniatites peuvent être divisées, d'après la forme de leur première suture en Goniatites *latisellati* et *asellati*.

I. Les *Goniatites latisellati* appartiennent en majeure partie aux *Carbonarii*, quelques-unes aux *Simplices* et *Œquales* de Beyrich. Presque toutes sont carbonifères, quelques-unes seulement dévoniennes ; ce sont donc les plus récentes. Tout ce que nous avons dit des *Ammonites latisellati* s'applique également aux *Goniatites* du même groupe. Le *Goniatites vesica* rappelle, mais de loin seulement, les *Augustisellati*,

(1) Beitrage zur Entwickelungsgeschichte der fossilen Cephalopoden. Theil II. Palœontographica. vol. 27. 1880-81. p. 18-81 avec 8 planches.

groupe auquel n'appartient, nous le savons, aucune Goniatite.

II. Les *Goniatites asellati*, dont nous n'avons parlé qu'incidemment à propos des Ammonites lesquelles n'ont pas de formes analogues, sont toutes siluriennes ou dévoniennes; ce sont donc les plus anciennes. Elles forment les *Nautilini* et *Primordiales* de Beyrich.

La première suture peut être représentée, nous l'avons vu, par une ligne droite: parfois seulement on remarque une légère déclivité au centre de la moitié externe (Pl. I, fig. 2 *a* et Pl. III, fig. 1 *a*); d'autres sutures telles que celles du *G. retrorsus* sont, au contraire, intermédiaires entre les formes asellate et la latisellate.

La deuxième suture des Asellati est identique à celle des Latisellati; nous nous occuperons donc des deux groupes à la fois. Elle présente: sur la moitié externe, un lobe médian, puis deux selles et deux lobes latéraux; sur la moitié interne, également un lobe médian, deux selles latérales puis deux lobes latéraux qui vont se confondre avec ceux de la moitié externe. La deuxième suture peut avoir jusqu'à 8 lobes. Nous appellerons ce stade simplement ondulé, *stade goniatite typique* (nous savons que toutes les Goniatites et toutes les Ammonites sans exception passent par ce stade); nous pourrons dire aussi, qu'une Goniatite nous présente le *stade cératite* lorsqu'au lieu de rester simplement ondulés comme chez d'autres espèces, ses lobes se terminent finalement en pointe et, qu'elle atteint un *stade sub-ammonite* lorsque ses selles de même que ses lobes arrivent à être pointus.

Les éléments de suture qui sont terminés en pointe peuvent l'être de deux manières différentes. Parfois ils se rétrécissent graduellement c'est-à-dire qu'ils sont infundibuliformes (Pl. III, fig. 2 *a*); on rencontre ce cas aussi bien chez les Goniatites qui atteignent le stade sub-ammonite que chez

celles qui restent au stade cératite (*Simplices pars, Primordiales pars, Irregulares* Beyr.). D'autres fois ils sont lancéolés ou sagittés ; celà ne s'observe parmi les Goniatites que chez celles dont les lobes seuls sont pointus (*Simplices pars, Œquales* et *Carbonarii* Beyr.) et chez toutes les Ammonites qui passent par un stade cératite (Pl. III, fig. 2 *b*.)

Le lobe médian externe toujours indivis dans la jeunesse, alors que la ligne suturale est simplement ondulée, reste tel dans l'âge mûr chez toutes les Goniatites, quel que soit le développement ultérieur de la suture ; il n'acquiert deux pointes que chez les *Primordiales* où il est alors ordinairement associé au stade goniatite (ce qui est une exception à la règle générale) (Pl. III, fig. 1) et chez les *Carbonarii* Beyr. (*Genuifracti* Sandb.) où on le rencontre avec des lobes de forme cératite. Mais il faut noter que toutes les espèces à lobe indivis sont antérieures au carbonifère tandis que celles dont le lobe extérieur est terminé par deux pointes, bien qu'apparaissant dans le dévonien avec les *Primordiales*, prédominent dans le carbonifère.

Ce fait de même que la complication graduelle de la suture, tant dans le développement générique à travers les âges géologiques, que dans le développement individuel des Goniatites et des Ammonites, ne suffit cependant pas pour permettre d'établir des relations génétiques entre les Ammonitides. Certains faits viennent en effet à l'encontre des précédents : ainsi certaines séries d'Ammonites semblent subir avec le temps une sorte de dégénérescence, elles se simplifient au lieu de se compliquer ; nous avons vu également que la simplicité de la première suture chez les Ammonites n'est pas en corrélation constante avec la simplicité de lobation dans le développement ultérieur de la suture, de même que des Goniatites à suture compliquée ont un lobe médian externe simple tandis que d'autres à suture simple

ont un lobe externe à deux pointes.

L'étude de la loge initiale chez les Asellati permet de les diviser en deux parties : les *Asellati ammonitiformes* qui se rapprochent des Ammonites et les *Asellati spiruliformes* voisines des Spirules et Belemnites.

A. *Asellati ammonitiformes.* — Ici encore on peut séparer le *Goniatites retrorsus* qui est une forme de transition entre les Asellati et les Latisellati, des autres Asellati ammonitiformes que nous regarderons comme typiques. Toutes appartiennent d'ailleurs au Dévonien.

1° *Forme de transition.* — Le *Goniatites retrorsus* (*Simplices pars* Beyr.) (Pl. III. fig. 3) est bien une forme asellate par ses septa transversaux dont la face antérieure est concave et par ce fait que la plus grande largeur de sa loge initiale se trouve plutôt au niveau de l'ouverture buccale qu'à celui de l'ombilic comme chez les Latisellati (fig. 3 *a a*). Cependant il se rapproche de ces dernières par sa largeur, son ouverture, son contour arrondi sur la vue latérale et par sa première suture qui présente une selle extérieure légèrement aplatie, il est vrai, en son milieu. Deux de ses variétés surtout, les *var. typus* et *auris* nous présentent cette apparence.

2° *Formes typiques.* (Pl. I, fig. 1). — Ce qui les caractérise c'est la forme de quadrilatère à angles arrondis de leur loge initiale lorsqu'on regarde ses faces supérieure ou antérieure, l'absence de toute selle sur la première suture, la largeur de la première loge qui est la même au niveau de la bouche qu'à celui de l'ombilic, enfin c'est la concavité régulière de la face antérieure du premier septum qui partout ailleurs présente des sinuosités que nous voyons d'ailleurs reproduites à la surface par les irrégularités de la suture. Il faut également noter que la loge initiale des Asellati est sensiblement plus grande que celle des Goniatites latisellati et de

toutes les Ammonites bien qu'elle n'ait encore au maximum qu'un millimètre de haut.

Quant aux **Clymenia** (Pl. III, fig. 4), rapportées par beaucoup d'auteurs aux Nautilides, Branco, qui se base surtout sur la forme de la loge initiale, les range, malgré leur première suture latisellate, parmi les Asellati. Il est d'accord sur ce point avec Sandberger, Guembel et Barrande. Chez elles le siphon est interne et l'on voit apparaître dès la deuxième suture un lobe médian externe qui toutefois disparaît ensuite. Le genre Clymenia a eu une très courte durée géologique puisqu'il s'est éteint à la fin de la période dévonienne. Les résultats donnés par Branco sur ce sujet ne sont qu'approximatifs et sont tirés en majeure partie des travaux des autres observateurs, l'auteur n'ayant jamais pu obtenir de bonnes préparations de Clyménies.

B. *Asellati spiruliformes.* — Il n'y a qu'un petit nombre de formes qui se rangent dans cette division. Je prends comme type le *Goniatites compressus* des couches de Wissenbach (Pl. I, fig. 12).

Il appartient nettement aux Asellati par sa suture, mais il s'écarte des autres Goniatites de ce groupe par la forme de sa loge initiale qui au lieu d'être enroulée en spirale est entièrement droite; arrondie partout ailleurs, elle a ici la forme d'un œuf posé sur la pointe, si bien que sa face latérale est identique à sa face antérieure. Cette forme spéciale de la loge initiale du *G. compressus* est en partie la conséquence de ce fait que le premier septum se forme de très bonne heure avant même que la coquille n'ait manifesté sa tendance à l'enroulement; le commencement de la coquille présente par suite une évolution prononcée, c'est à dire que son premier tour est éloigné de la loge initiale, tandis que toutes les autres Ammonitides nous montrent une involution complète,

c'est-à-dire que le premier tour de la coquille est en contact direct avec la loge initiale.

Nous avons vu dans la première partie de ce travail comment le *G. compressus* se rapproche des *Spirulides* et *Belemnitides*, par l'étranglement qui sépare sa loge initiale du reste de la coquille, par la forme des septa dont la face antérieure est concave, par le lien siphonal en cornet et dirigé en arrière pendant toute la vie, enfin par l'existence d'un siphon et la première suture presqu'identique. Toutefois, les Belemnites se distinguent par ce fait que leur alvéole est entourée d'une gaine, les Spirules par cette circonstance qu'elles demeurent évolutes toute leur vie, par leur loge initiale plus courte et enfin par leur siphon interne. Cette dernière différence n'a qu'une valeur restreinte, nous le verrons. Il en est de même de la longueur de la loge d'habitation où on a voulu trouver une différence fondamentale entre les Spirules et les Goniatites. En effet la Spirule ne possède pas une coquille interne au même sens que les autres Dibranches; chez ceux-ci cette dernière est située dans une cavité close du manteau, tandis que chez la Spirule il n'existe que deux prolongements du manteau, deux languettes, fixées sur le bord libre de la coquille qui est en outre assujettie à la partie postérieure de l'animal précisément d'une manière analogue à celle que nous observons chez les Ammonites, les Goniatites et les Nautiles. Maintenant chez la Spirule l'animal entier ne trouve pas place à l'intérieur de la loge d'habitation ; mais ce devait être précisément le cas du *G. compressus* et de quelques autres Goniatites chez lesquels la loge d'habitation n'occupe en longueur qu'un demi-tour de la coquille tandis que chez le *G. plebeius*, par exemple, elle comprenait un tour et demi de cette dernière. — Nous ne pouvons pas encore, de tout ce qui précède, conclure que le *G. compressus* est un ancêtre de la Spirule,

une *Prospirula* car nous ne connaissons pas les types qui les auraient reliés entre eux depuis l'époque dévonienne jusqu'à nos jours.

Mais si on ne peut pas suivre le *G. compressus* dans le temps, on remarque cependant qu'il n'était pas isólé à l'époque dévonienne. D'autres *Nautilini* Beyr. forment le passage entre lui et les Goniatites typiques. Tous les Nautilini sont, en effet, involutes à l'état normal, cependant quelques espèces et entre autres le *G. fecundus* Barr. peuvent nous présenter tous les termes de passage depuis l'involution la plus complète jusqu'à l'évolution parfaite. G. Sandberger prétend avoir constaté de même accidentellement des cas d'évolution chez les *G. bicanaliculatus* Sandb. et *subnautilinus* Schlth. sp. du groupe des *Nautilini* et chez *G. lamed var. latidorsatus* Sandb. et *var. calculiformes* Sandb. parmi les *Primordiales*. Ainsi le *G. compressus* n'était pas, comme on le voit, isolé à l'époque dévonienne sous ce rapport que l'évolution, constante chez lui, se présente sporadiquement chez d'autres types. C'est bien une Goniatite puisque ces autres types sont des Goniatites nettement caractérisés et il est assez voisin de la Spirule pour qu'on puisse le regarder comme son ancêtre si toutefois, je le répète, parmi les Céphalopodes fossiles que l'on range aujourd'hui parmi les tétrabranches on reconnaissait des dibranches qui puissent relier les Spirules aux Céphalopodes dévoniens.

Spirulides et Belemnitides. (Pl. I, fig. 11 et Pl. III, fig. 5). La loge initiale des *Belemnites*, *Belemnitella* et *Spirula* a la forme d'une sphère dont la partie supérieure aurait été enlevée par le premier septum dont la face antérieure est concave. Il ne semble pas y avoir de différences spécifiques ou génériques fondamentales. Il faut toutefois remarquer que la forme sphérique se poursuit beaucoup plus loin sur les loges aériennes de la Spirule (jusqu'à la huitième) que sur

celle de la Belemnite où elle disparaît à partir de la troisième loge inclusivement. Les Spirules nous offrent encore une particularité remarquable ; c'est la présence d'une bandelette située sur la face interne de la coquille et qui lui sert de soutien. (Pl. III. fig. 5 a, *l*). Dans un cas Branco a également remarqué une formation calcaire, sorte de membrane s'étendant entre les tours de la coquille. (fig. 5 *b*, *h*.) Les *Spirulirostra* d'après d'Orbigny, les *Belosepia* d'après Fr. Edwards, les *Diploconus* d'après Zittel, les *Beloptera*, *Belopterina* et *Belemnosis* d'après Fr. Edwards enfin les *Aulacoceras* d'après V. Dittmar et Huxley se comportent comme les Belemnites et Spirula. Les *Belemnoteuthis* étudiés par Oppel et les *Conoteuthis* par d'Orbigny n'ont encore pu être nettement caractérisés.

Nautilides. Le caractère essentiel des Nautilides d'après Barrande est de posséder une coquille conique à son origine. La première suture est une ligne droite qui présente peut être une légère selle médiane.

On peut distinguer chez les Nautilides deux types distincts de loge initiale. Dans la première division, cette dernière, comme chez les *Orthoceras* et *Cyrtoceras*, peut être représentée par une quille droite et renversée (Pl. I, fig. 13) ; sa pointe peut être [illegible]ssée, ce qui lui donne une forme en coupelle ou [illegible] III, fig. 6). Dans la deuxième nous avons com[illegible] *Nautilus* un commencement d'enroulement en [illegible] I, fig. 14).

On v[illegible]tte loge initiale s'écarte de toutes celles que [illegible]idiées jusqu'ici ; les Goniatites asellates spiruliformes. Spirulides et Belemnitides ne sont pas non plus spirulées, mais chez elles un étranglement sépare la loge initiale du reste de la coquille et le plus grand diamètre de leur loge initiale se trouve au niveau de la partie médiane au

lieu de se trouver comme chez les Nautilides au niveau de l'ouverture buccale.

Les Nautilides, à l'encontre des autres Céphalopodes, présentent des ornements sur la loge initiale; peut-être peut-on regarder comme tel ce que Barrande appelle la *Cicatrice* (Narbe). (Pl. I, fig. 14 et Pl. III, fig 6 *a*). C'est une concavité ronde ou elliptique, étroite, presque linéaire, quelquefois en forme de croix qui se trouve à l'extrême limite de la loge initiale, dans le plan médian et à l'endroit précis où le siphon vient se fixer à la paroi intérieure de la chambre. On a tenté diverses explications pour assigner un but à cette cicatrice.

Hyatt croit que ce que Branco appelle la loge initiale (calotte initiale de Barrande) n'était en réalité que la seconde loge, la première aurait été membraneuse, puis serait disparue tandis que l'animal entrait dans la pointe de la coquille par la cicatrice qu'il aurait fermée dans la suite. Mais, d'abord on ne connait pas de septum (et le fond de la loge initiale eut alors été le premier septum) qui présente des ornements et soit calcaire. De plus comment supposer que le jeune animal déjà suffisamment développé pour sécréter la calotte initiale ait pu se déformer suffisamment pour passer par une ouverture aussi petite.

M. Barrande essaya de donner, dans le cours de ses remarquables travaux sur les Céphalopodes, une autre explication de la cicatrice. Il y voit un canal qui servait de passage à un ligament rattachant l'animal à un organe embryonnaire quelconque.

Cet organe ne pouvait être un sac vitellin ; en effet si nous nous reportons à l'embryogénie de la Sepia, puisqu'on ne connait rien du Nautile, nous voyons au pôle étroit de l'œuf se former un disque au centre duquel se développe le manteau ; or le manteau se forme à la partie postérieure de l'animal tandis que le sac vitellin se trouve en avant de la

tête ; donc la coquille qui est sécrétée par le manteau s'en trouve séparée par le corps entier de l'animal et il ne peut être question de ligament passant à travers la coquille pour relier le sac vitellin au corps.

Ce ne pouvaient être non plus des branchies provisoires ; les branchies, en effet, se trouvent entre le manteau et le pied chez l'embryon, puis plus tard dans un sac clos du manteau, or comme la coquille est extérieure au manteau elle ne peut avoir aucun rapport avec les branchies.

Il ne peut être question davantage de vessie natatoire dont on ne connaît aucun exemple chez les Mollusques, ni d'un velum qui manque chez les Céphalopodes et qui chez les autres Mollusques se trouve d'ailleurs à l'extrémité antérieure du jeune animal.

Quoiqu'il en soit, Barrande établit nettement qu'il s'agit bien ici d'une véritable cicatrice ; nous remarquons en effet trois couches successives de calcaire à l'endroit de la cicatrice ; la plus interne est lisse et ne laisse pas soupçonner la cicatrice, c'est par elle que l'animal a dû fermer intérieurement l'ouverture ; les deux autres couches sont plus externes et ornementées, elles ont dû être déposées par l'animal extérieurement au moyen de ses tentacules. Notre jeune Nautile a donc dû ressembler à une *Fissurella* adulte ou bien, si l'on n'admet pas l'existence de la cicatrice, à une *Patella*.

L'existence de la cicatrice sur la calotte initiale et les ornements de la coquille amènent Barrande à affirmer qu'il n'existe aucun lien de parenté entre les Nautilides d'une part et les Goniatites et Ammonites d'autre part.

Bactrites La forme de la loge initiale suffit d'après Branco pour classer nettement le genre *Bactrites* parmi les Nautilides ; c'est d'ailleurs également l'avis de Barrande, Beyrich, Rœmer, Owen et Quenstedt qui le regardent comme un type

intermédiaire entre les Goniatites et les Orthocères. D'autres auteurs l'avaient rangé parmi les Goniatites.

Considérations générales.

Cloison transversale. — Si l'on fait une coupe passant par le plan médian d'un céphalopode, on voit la section de toutes les cloisons transversales. On remarque alors que chez toutes les *Ammonites* de même que chez les *Goniatites latisellati* et un certain nombre d'*asellati* les cloisons présentent une convexité antérieure : au contraire, chez les *Nautilini* parmi les *Goniatites*, chez les *Clyménies*, les *Spirulides* et *Belemnitides*, ainsi que chez les *Nautilides*, c'est la face postérieure de chaque cloison qui présente une convexité prononcée.

Conduit siphonal (Siphonaldüte Branco, Goulot de la cloison Barrande). — Le conduit siphonal ou tube siphonal, comme nous l'avons appelé dans la première partie de ce travail, est une inflexion à l'extérieur, une évagination de la cloison transversale. Il peut être dirigé soit en avant, soit en arrière de cette cloison et être plus ou moins long. Les selles et lobes sont bien aussi des inflexions analogues du septum, mais, abstraction faite de la forme, ils diffèrent essentiellement du conduit siphonal en ce qu'ils sont clos à leur extrémité tandis que celui-ci est ouvert. Seul le premier conduit est fermé dans la loge initiale des *Ammonites*, *Goniatites* et *Nautilus* ; la même disposition existe en outre pour tous les conduits dans le seul genre *Endoceras*.

Il faut remarquer que le conduit siphonal, lorsqu'il atteint une longueur considérable (*Spirula* et *Aturia* parmi les Nautilides), doit nécessairement, et c'est ce qui a lieu en effet, se trouver en arrière du dernier septum, il s'étale alors tout à son aise dans la dernière loge aérienne, tandis que lorsqu'il

se développe en avant du septum, il se trouve dans la loge d'habitation et constituerait dans le cas présent un long pieu pénétrant dans le corps de l'animal et le gênant dans ses mouvements.

Chez les *Goniatites*, les conduits siphonaux sont de longueur très variable, chez *Clymenia* ils sont très courts tandis que chez certaines espèces du groupe des *Nautilini*, ils forment de longs entonnoirs s'emboîtant l'un dans l'autre (Pl. III, fig. 7).

Le conduit siphonal entoure toujours entièrement le siphon et lui forme une gaîne complète chez les *Ammonites* et les *Goniatites*, tandis que chez d'autres Céphalopodes, lorsque le siphon possède une position marginale, le conduit, comme chez l'*Aulacoceras* ne revêt le siphon que du côté interne, celui-ci étant protégé extérieurement par la coquille même de l'animal.

Les conduits siphonaux sont toujours courts chez les *Belemnites* (chez *Belemnitella mucronata* ils semblent même ne pas exister) et ils sont dans le plus grand nombre des cas dirigés vers l'arrière. Chez la *Spirula* ils s'étendent au contraire d'un septum à l'autre et s'emboîtent l'un dans l'autre. Contrairement à ce qui se passe chez les autres Céphalopodes, où le conduit siphonal et le siphon suivent la courbure de la coquille, chez la Spirule les conduits des deux premières loges se rejoignent à angle droit. L'extrémité du conduit qui se trouve dans la loge initiale est fermée comme partout ailleurs, toutefois la calotte terminale, à partir de la ligne x (Pl. III, fig. 5), qui est mince et de couleur rouge ne semble pas faire partie du conduit siphonal épais et blanc ; elle serait bien le siphon lui-même dont elle contient d'ailleurs toujours des traces.

Pour faire bien saisir les dispositions relatives du septum, du conduit siphonal et du siphon, j'ai reproduit Pl. III, fig. 8,

le dessin que donne Branco d'une coupe faite dans un *Perisphinctes virgatus*. On y voit le conduit siphonal (gris sur la préparation) dirigé vers l'avant et l'on distingue nettement le siphon (brun rouge) qu'il protège. La fig. 9 représente une préparation où l'on voit le septum se replier d'abord en arrière pour former les deux pointes du lobe extérieur puis, entre les deux, revenir vers l'avant pour former le conduit siphonal.

Un fait plus intéressant encore est celui-ci : Chez les *Ammonites* le conduit siphonal est pendant 1 ou 2 tours dirigé vers la partie initiale de la coquille ; puis sa longueur diminue progressivement vers l'arrière tandis qu'il se prolonge en avant du septum. Cette dernière partie augmente au détriment de l'autre qui disparaît finalement (Pl. III, fig. 10). Ordinairement la partie supérieure des conduits exécute cette évolution avant la partie inférieure.

Pour bien saisir comment une pareille modification peut se produire il faut se figurer les divers états de la partie postérieure du manteau d'une Ammonite à des âges différents. La fig. 11 de la Pl. III nous les représente schématiquement. Les figures *a*, *b*, *c*, *d* nous montrent les divers aspects du manteau et de son prolongement le siphon qui sécréte, nous le verrons plus tard, la matière nacrée dont se compose le conduit siphonal ; les figures *1*, *2*, *3*, *4*, *5* en sont des coupes transversales. Dans les fig. *1* et *a* le manteau ainsi que le siphon font saillie vers l'arrière de l'animal et le conduit siphonal est entièrement situé en arrière du septum. Notons en passant que les *Goniatites* et *Nautilides* restent à ce stade toute leur vie ; les *Ammonites* traversent donc sous ce rapport un stade nettement goniatite. Alors il se forme à la partie supérieure du siphon une invagination du manteau à l'intérieur du corps de l'animal ; cette partie invaginée sécrétant elle aussi du nacre, la partie supérieure du conduit

siphonal nous présente déjà sur une coupe un prolongement en avant du septum (fig. 2 et *b*). Puis le pli du manteau s'approfondit si bien que dans les fig. *3* et *c* le conduit siphonal a totalement disparu en arrière du septum, dans sa partie supérieure. Sur les figures suivantes nous voyons le pli faire peu à peu le tour entier du siphon et le conduit siphonal se trouver uniquement à la partie antérieure du septum.

Siphon. — D'après Owen le siphon serait un diverticulum (ausstülpung) de la cavité du corps, il commencerait dans la cavité du cœur et sortirait de l'animal en traversant le manteau pour se términer dans la loge initiale elle-même.

Quenstedt et Branco pensent au contraire que tout en s'ouvrant dans la cavité du corps, ce n'est qu'un prolongement du manteau. Quoiqu'il en soit, s'il existe une partie du siphon à l'intérieur du corps, cette partie ne sécréte aucune fórmation calcaire, tandis que la partie extérieure est revêtue d'un épiderme lequel sécréte à son point de sortie de l'animal une substance nacrée, le conduit siphonal puis sur tout son parcours une enveloppe mince, élastique, durcie par une incrustation calcaire, l'*enveloppe siphonale* (siphonalhülle). Il peut paraître étonnant que l'enveloppe siphonale existe autour du siphon même là où ce dernier est déjà entouré par le conduit siphonal et que le même tissu produise deux appareils aussi différents. La chose s'explique cependant en ce sens que la partie du siphon qui se trouve dans le voisinage des septa possède d'abord la faculté de sécréter le nacre du conduit siphonal, puis, une fois ce conduit formé, elle perd cette faculté mais elle a encore celle que possèdent également les autres parties du siphon c'est-à-dire qu'elle peut encore produire l'enveloppe siphonale.

Le siphon n'acquérait d'ailleurs la faculté de sécréter son enveloppe calcaire qu'une fois un certaine laps de temps écoulé après la production du conduit siphonal. Celà résulte

de ce fait que l'on ne rencontre jamais de trace du siphon dans la loge d'habitation. Et en effet tant que l'animal occupe la loge entière, la partie du siphon qui se trouve dans cette loge est à l'intérieur du corps de l'animal et nous avons admis tout à l'heure par analogie avec le Nautile qu'elle ne peut sécréter aucun revêtement calcaire; mais si l'animal vient à mourir alors qu'il était sur le point de former un septum, son corps n'occupe plus que la partie antérieure de la loge, il laisse entre lui et le dernier septum formé un espace vide que traverse une partie du siphon laquelle se trouve alors hors du corps de l'animal; eh bien ce siphon n'a jamais laissé de trace c'est donc qu'il ne possédait pas encore la propriété de sécréter son enveloppe, propriété qu'il ne devait acquérir qu'après formation du septum antérieur et du conduit siphonal.

L'enveloppe siphonale avait une épaisseur variable; très épaisse chez les Ammonites jurassiques et crétacées, elle devait être très mince chez les Ammonites triasiques où elle est bien rarement conservée On peut en dire autant de tous les Céphalopodes des temps anciens (Goniatites, Clyménies) en en exceptant toutefois les Nautilides.

Le siphon commence toujours dans la loge initiale; chez les Ammonitides, il apparaît à l'extrémité antérieure de la loge et il est protégé par le conduit siphonal qui l'entoure complètement et présente une forme sphérique; chez les Nautilides il commence à l'extrémité postérieure de la loge, s'applique contre la cicatrice et le conduit siphonal ne le recouvre pas à sa partie postérieure. C'est ce qui a fait dire à Barrande et à Hyatt que le siphon devait traverser la calotte initiale; nous avons déjà répondu à cette allégation. Chez la Spirule nous avons vu également que la petite sphère terminale était constituée par une autre matière que le conduit siphonal, peut-être même par l'enveloppe siphonale elle-même.

L'animal, à mesure qu'il grandit, allonge progressivement son siphon puisque ce dernier reste toujours fixé dans la loge initiale. Dans le genre *Endoceras* cependant le siphon était toujours de même longueur, l'animal l'entraînant avec lui dans son mouvement en avant et chaque conduit siphonal est dès lors clos à son extrémité postérieure.

Si nous examinons le siphon aux divers âges de l'animal, nous voyons qu'il était démesurément épais dans la jeunesse (1/3 de la hauteur de la loge), pour diminuer considérablement avec l'âge (1/30 de la hauteur totale de la loge). Il en résulte que si l'on admet l'opinion d'Owen par rapport à la prolongation du siphon à l'intérieur du corps, ce devait être à coup sûr dans la jeunesse le plus saillant de tous les organes.

Le siphon naît chez les Spirules et Clyménies sur la face interne de la loge initiale, position qu'il garde durant toute la vie de l'animal (Pl. III, fig. 5); chez les Ammonites, au contraire, il naît toujours sur la face externe de la loge initiale bien que dans les loges suivantes il puisse occuper diverses positions. Si nous suivons en effet le siphon dans le cours de son développement, nous remarquons que toujours il arrive dans l'âge mûr à se trouver du côté externe de la coquille; mais dans les premiers stades de la vie il peut occuper deux positions différentes.

1° Chez toutes les *Angustisellati* (*Œgoceratidæ*, *Lytoceratidæ* et *Arcestidæ* pars Neumayr) et chez un certain nombre de *Latisellati* (notamment dans le genre *Arcestes*), le siphon se trouve au début soit au centre des loges, soit près de leur face externe mais jamais complètement appliqué contre cette face.

2° Chez les autres *Ammonites latisellati* (dans la seule famille des *Tropitidæ* Neumayr.) le siphon est interne à son début. (Pl. III, fig. 10).

On voit donc que c'est pendant la période triasique qui seule possède des A. latisellati que cette évolution spéciale au siphon s'est accomplie. Chez les *Clyménies* le siphon est interne toute la vie et quant aux *Goniatites* nous ne possédons que des renseignements fort incomplets sur elles, leur siphon étant d'une ténuité extrême. Dans deux cas cependant on a pu remarquer que le siphon était situé dans la jeunesse du côté externe. Ce fait n'infirmerait pas toutefois les relations de parenté qui existent entre les Goniatites et les Ammonites puisque nous avons vu que parmi les A. latisellati le siphon peut également se trouver du côté externe.

Cette variation avec l'âge chez un même individu dans la position occupée par le siphon rend inutile la division que Barrande établissait parmi les Céphalopodes qu'il distinguait en *exogastriques* et *endogastriques*. La position variée du siphon chez les divers types prouvait selon lui la position différente des animaux dans la coquille ; le siphon devait être toujours ventral et par le fait nous voyons la Spirule actuelle dont le siphon est interne être endogastrique, tandis que le Nautile dont le siphon est externe se trouve occuper une position exogastrique. Mais alors comment expliquer qu'un siphon après avoir été interne devienne externe chez un même individu, sinon par un retournement bien improbable de l'animal dans sa coquille. Branco pense donc que le siphon est tantôt ventral et tantôt dorsal.

Remarquons enfin pour terminer que, chez les Ammonites et les Goniatites, le siphon s'étrangle aux points où il traverse un septum, il est donc renflé à l'intérieur de chaque chambre. Ce fait est encore bien plus sensible chez certaines Belemnites et Nautilides ; dans la *B. giganteus* entre autres il affecte dans chaque chambre une forme si nettement sphérique qu'il ressemble à un chapelet de perles. (Pl. III, fig. 12).

Quant au siphon chez les *Nautilides*, Branco n'a rien à ajouter aux observations de Barrande. L'éminent observateur a d'ailleurs reconnu des oscillations irrégulières dans la position occupée par le siphon ; elles sont aussi indépendantes des âges géologiques que des espaces géographiques. Le genre *Nautilus* nous montre même ce phénomène curieux d'un siphon externe dans les périodes paléozoïques, interne dans les âges géologiques suivants et de nouveau externe dans la période actuelle.

Prosiphon.— C'est un organe que Munier Chalmas prétend exister dans la loge initiale des *Spirules* et des *Ammonites*. Ce serait selon lui le siphon pendant la période embryonnaire, il prendrait naissance en face du renflement siphonal sur lequel il se terminerait sans communication avec lui. Le prosiphon nous présenterait parfois un cas de dimorphisme prononcé et des subdivisions secondaires. Branco nie formellement l'existence du prosiphon qu'il n'a jamais vu, il n'a jamais pu saisir davantage sur le manteau aucune trace du prolongement de ce dernier qui aurait formé le prosiphon. Munier Chalmas n'a d'ailleurs publié aucun dessin de cet organe.

Classification des Céphalopodes fossiles. — Voici pour terminer la classification que l'auteur donne des Céphalopodes fossiles d'après la forme de la loge initiale et de la première suture. Ces caractères ont à son sens une plus grande valeur que ceux que l'on tire des animaux adultes puisqu'ils nous sont fournis par des animaux presqu'encore à l'état embryonnaire et peuvent donc mieux que les autres nous montrer les affinités réelles du groupe. On remarquera d'ailleurs que cette classification concorde, pour les grandes lignes du moins, avec les classifications basées sur d'autres caractères.

CÉPHALOPODA.

Nautilidæ

I. Loge initiale ouverte à la partie supérieure, avec une ouverture arrondie ou ovale, de forme conique, digittée ou cupuliforme ; il en résulte des aspects plus ou moins identiques des faces antérieure et latérale, le manque complet ou presque complet d'une circonvolution spiralée, enfin l'absence d'ombilic. Une cicatrice et des ornements présents dans de nombreux cas. Première suture formant une ligne plus ou moins droite. Paroi transversale à face antérieure concave. Siphon externe, central ou interne. *Nautilidæ*. Du Silurien à l'époque actuelle.

Ammonitides (1).

II. Loge initiale ouverte en avant ne présentant jamais d'ouverture arrondie ; sa coquille enroulée en spirale autour d'un axe perpendiculaire au plan médian, présentant par suite un ombilic ; il en résulte aussi un aspect très différent des faces antérieure et latérale. (Toujours ?) sans cicatrice et encore dépourvue d'ornements.

A. Contour des faces antérieure et supérieure de la loge initiale plus ou moins ovoïde, celle-ci relativement basse et présentant une ouverture basse et large. Ombilic étirée en une pointe émoussée. Première suture ondulée, étant encore privée partout de lobe extérieur lequel apparait pour la première fois sur la deuxième suture. Paroi transversale présentant sur une coupe médiane une face antérieure convexe.

1. Moitié externe de la première suture avec une selle extérieure plus ou moins étroite, si bien que près de cette dernière parviennent à se développer deux premiers lobes latéraux et deux premières selles latérales. Lobe extérieur devenant à deux pointes presque toujours dans un stade précoce.

---

(1) Le genre *Clymenia* appartient aux Ammonitides. L'auteur le laisse de côté, ne connaissant pas encore suffisamment sa première suture.

[Ammonitidæ. — Angustisellati. — Ammonites pars. — Crétacé — Jurassique — Trias]

Ægoceratidæ, Neum — *Ægoceras, Arietites, Harpoceras, Oppelia, Haploceras, Stephanoceras, Cosmoceras. Perisphinctes, Hoplites, Pelloceras, Cymbites.*

Lytoceratidæ, Neum. — *Monophyllites, Lythoceras, Phylloceras.*

Pinacoceratidæ, v Mojs. — *Pinacoceras, Megaphyllites, Sageceras.*

Amaltheidæ, v. Mojs. — *Ptychites, Amaltheus, Schloenbachia*

Arcestidæ. v Mojs. pars *Cladiscites* (Gr de l'*A. tornatus*)

2. Moitié externe de la première suture avec une selle extérieure si large que près d'elle d'autres éléments manquent complètement ou presque complètement. Lobe extérieur devenant à deux pointes presque toujours dans un stade relativement avancé

[Latisellati. — α Ammonit. pars — Trias]

Arcestidæ, v. Mojs. *pars.* — *Arcestes, Joannites.* (Gr. de l'*A. cymbiformis*). *Lobites, Sphingites?*

Tropitidæ, v. Mojs. — *Tropites, Halorites. Juvavites.*

Ceratitidæ, v. Mojs. *Trachyceras.*

Clydonitidæ. v. Mojs. *Clydonites, Choristoceras.*

[β Goniatites pars]

Carbonifère. — Groupe des *Carbonarii* Beyr et *Genufracti* Sandb.

Dévonien. — Groupe des *Simplices* Beyr. pars, *OEquales* pars?

B. Contour des faces antérieure et supérieure de la loge initiale en quadrilatère à angles arrondis, celle-ci relativement haute et présentant une ouverture plus élevée (que dans la division A) Ombilic large, aplati, n'étant pas étiré en pointe. Première suture presque droite ou présentant un lobe extérieur aplati. Paroi transversale présentant sur une coupe médiane une face antérieure souvent (ordinairement?) concave.

[Ancllati Ammonitiformes — Goniatites pars.]

Devonien — Forme de transition avec A 2 β : Groupe des *Simplices* Beyr. pars. *G. retrorsus.*

Dévonien Silurien — Formes typiques : Groupe des *Primordiales Nautilini* Beyr. pars, *Irregulares?*

III. Loge initiale ouverte en haut avec une ouverture circulaire, sa coquille n'est pas enroulée en spirale autour d'un axe perpendiculaire au plan médian, par suite pas d'ombilic. La forme de la loge initiale est celle d'une sphère ou d'un œuf posé sur la pointe; il en résulte des aspects semblables des faces antérieure et latérale. (Toujours?) sans cicatrice. Paroi transversale à face antérieure concave.

1. Première suture presque droite, plus tard ondulée. Siphon externe.

Asellati Spirali-formes	Goniatites pars.	Dévonien	Groupe des *Nautilini* Beyr. pars. (*G. compressus*).

2. Première suture droite, plus tard souvent très faiblement ondulée. Siphon interne.

Spirulidae.	Actuels. *Spirula*
Belemnitidae,	Tertiaire. Crétacé. Jurassique. Trias.

N.-B. — Des reproductions en plâtre des diverses loges initiales de Céphalopodes ainsi que des coupes montrant le siphon et les conduits siphonaux ont été faites, d'après les modèles donnés par W. Branco lui-même, par le Dr A. Krantz (Coblentzer strasse, 121, à Bonn sur le Rhin). Ces reproductions se font remarquer par leur élégance aussi bien que par la précision jusque dans les détails si difficiles à obtenir en pareille matière.

EXPLICATION DE LA PLANCHE III.

Fig. 1. Développement de la suture d'une *Goniatite asellate ammonitiforme* (*Goniatites lamed var. calculiformis* du gr. des Primordiales Beyr) *a*, *b*, premières sutures de deux individus différents. *c, d, e*, deuxième, huitième et seizième suture. *f*, *g*, sutures d'une coquille de 4 et de 9^{mm}.

Fig 2. *a*, suture à éléments infundibuliformes d'une Goniatite du groupe des *Irregulares*. *b*, suture à lobes lancéolés d'une Goniatite du groupe des *Æquales*.

Fig. 3. Face antérieure de la loge initiale du *Goniatites*

retrorsus gr. des Simplices a Beyr. Forme de transition entre les Latisellati et les Asellati.

Fig. 4. Développement de la suture de la *Clymenia cf. undulata*. *a*, *b*, *c*, première, deuxième et troisième suture (avec lobe extérieur l). *d*, *e*, *f*, trois autres sutures dans les stades postérieurs de développement (le lobe extérieur disparaît).

Fig. 5. *Spirula Peronii*. *a*, loge initiale et les trois premières loges aériennes brisées pour montrer le siphon. *x*, calotte rouge. *l*, bandelette de renfort. — *b*, exemplaire montrant la membrane *h* qui s'étend entre les tours.

Fig. 6. *Bactrites gracilis*. *a*, face inférieure de la loge initiale montrant la cicatrice. *b*, face latérale de la loge initiale et de la deuxième loge.

Fig. 7. *Goniatites evexus*. Conduits siphonaux en forme d'entonnoirs s'emboîtant l'un dans l'autre.

Fig. 8. *Perisphinctes Sp*. Coupe médiane montrant le siphon et le conduit siphonal. *c*, coquille. *s*, siphon. *p*, paroi transversale. *x*, inflexion de cette dernière vers l'avant pour former le conduit siphonal *d*.

Fig. 9. *Perisphinctes virgatus v. Buch sp.* Préparation montrant les deux pointes du lobe extérieur *yy*, entre lesquelles se trouve le conduit siphonal *x*.

Fig. 10 *Tropites aff. Phoebus v. Dittm. sp.* Coupe médiane pour montrer les modifications que présentent les conduits siphonaux et la position du siphon avec l'âge.

Fig 11. Dessins schématiques pour montrer le renversement graduel du conduit siphonal vers l'avant.

Les figures *a*, *b*, *c*, *d* représentent la partie postérieure du manteau *m*, à laquelle est accolée une faible partie du siphon *si*. Les fig. *1*, *2*, *3*, *4*, *5*, sont des coupes transversales correspondantes aux figures *a*, *b*, *c*, *d*. *si*, siphon. *m*, manteau. *p*, paroi transversale. *c*, coquille. — S reporter au texte.

Fig. 12. *Belemnites giganteus* Siphon ressemblant à un chapelet de perles.

Séance du 17 mai 1882.

M. **Cambessedès** professeur de l'école des Maîtres-Mineurs de Douai est élu membre de la Société.

La Société décide que la réunion extraordinaire aura lieu au Mont-des-Cats, pour étudier la question du Diestien.

M. **Ch. Barrois** présente une série de Stromatopores dévoniens d'Espagne et de l'Eifel, accompagnés de coupes minces, et donnés en grande partie par M A. Bargatzky ; il donne à ce sujet communication de la note suivante :

Observations sur les **Stromatopores** *du Terrain* **Devonien** *des* **Asturies** *par M. le Dr* **A. Bargatzky**.

Les *Stromatopores* du terrain Dévonien des Asturies qui m'ont été communiqués, appartiennent tous sans exception au genre *Stromatopora* proprement dit ; je n'ai pu malgré le nombre des échantillons récoltés y reconnaître plus de deux espèces différentes, le *Stromatopora concentrica*, et le *S verrucosa*.

Ils sont donc identiques aux formes les plus communes des massifs dévoniens rhénans. On ne pouvait s'attendre à priori à ce résultat, puisque ces échantillons provenaient de différents niveaux du dévonien d'Espagne. et que ces niveaux sont généralement inférieurs à ceux qui contiennent les bancs de Stromatopores dans la vallée du Rhin. La conservation des échantillons Espagnols ne parait pas toutefois aussi bonne que celle des échantillons Allemands : ils sont généralement silicifiés, et tandis que leurs contours extérieurs représentent fidèlement leur forme générale, il n'y a plus de traces de leur structure intime. Ils ne se prêtent

donc pas bien aux études microscopiques : et on se rend mieux compte de leurs caractères sur les échantillons altérés superficiellement par les agents atmosphériques, que sur les préparations en lames minces.

Le résultat de mon étude a été en somme de rapporter tous les échantillons des Asturies que j'ai eus entre les mains aux *Str. concentrica* et *Str. verrucosa.* L'exemplaire étiqueté nº 7 appartient peut-être toutefois à une troisième espèce : c'est un *Stromatopora concentrica* à lamelles alternativement compactes et poreuses ; il est dans le même état de conservation que *Stromatopora concentrica* sur lequel Goldfuss(1) a établi le genre *Stromatopora.* Les lamelles apparemment épaisses de plusieurs millimètres, sont en réalité formées de l'assemblage de plusieurs lamelles fines, reconnaissables à la loupe sur les cassures transversales. Nous rappellerons ici à ce propos les caractères génériques de *Stromatopora* tels que nous les avons fixés dans notre thèse inaugurale.(2)

Genre *Stromatopora*, Goldf.

Le cormus de Stromatopora est de formes phérique, pyriforme ou cylindrique, parfois étalé en lames minces encroutantes ou en expansions épaisses, rarement branchu, ni chargé de mamelons ou autres prolongements digitoïdes.

Quand le *Stromatopora* n'est pas attaché par sa face inférieure toute entière, mais seulement par une partie de cette base, il est recouvert sur la partie restée libre de sa face inférieure par une épithèque mince, sans pores, sans structure propre, qui présente des rides concentriques. Les polypiers de *Stromatopores* dont les lamelles sont disposées horizontalement les unes au-dessus des autres, et se terminent

(1) *Goldfuss :* Petr. germ. Bd. I p. 21. pl. VIII. fig. 5.

(2) Dr *A. Bargatzky :* Die Stromatoporen d. Rhein Devone ; Inaug. Dissertation, Bonn 1881 ; et analyse de M. Six, Annal. Soc. géol. du Nord. T. IX. 1881. p. 88.



ainsi directement sans se recourber vers la partie inférieure, sont de même revêtus latéralement d'une sorte d'épithèque analogue. La face supérieure même, porte quelquefois aussi un semblable revêtement épithécal, il n'est cependant alors jamais ridé concentriquement comme sur la face inférieure.

Le polypier de *Stromatopora* est produit par l'accumulation de couches ou lamelles calcaires superposées. Ces lam-lles sont minces, poreuses, plus ou moins parallèles, sub-horizontales, et d'épaisseur à peu près constante ; quelquefois elles s'enroulent concentriquement. Les lamelles sont séparées les unes des autres par des intervalles (*espaces interlaminaires*), dont l'épaisseur est environ double de celle des lamelles correspondantes. Ces lamelles sont réunies entre elles par un système de colonnettes, plus ou moins parallèles entre elles et normales aux lamelles.

L'épaisseur des lamelles, comme celle des espaces interlaminaires est sensiblement constante chez un même *Stromatopora*. Chez les Stromatopores à tissu fin, serré, comme *St. concentrica*, Gold. par exemple, il faut 5 à 6 lamelles et 4 à 5 espaces interlaminaires pour faire 1 mm. d'épaisseur ; 2 lamelles avec l'intervalle correspondant suffisent pour atteindre cette épaisseur chez les espèces à tissu lâche, comme *A. Benthii* (p. 56) Les lamelles, comme on s'en persuade aisément sur les coupes horizontales de *Stromatopora*, ne sont pas compactes, mais formées par un réseau de mailles à 3 ou plus de côtés Les lignes droites qui donnent lieu à ces mailles polygonales, rayonnent autour des terminaisons des colonnettes verticales. Ces colonnettes assez rapprochées les unes des autres à la surface des lamelles, ne sont disposées suivant aucune règle fixe ; elles sont généralement éloignées les unes des autres de distances égales de 0 2 à 0.4^{mm}. Ces distances atteignent 0.5^{mm} chez *St. Benthii*. Le diamètre de ces colonnettes varie également chez les diffé-

rentes espèces, étant de 0.1mm chez *St. concentrica*, et de 0 5mm chez *St. Benthii*.

Les coupes verticales montrent que les colonnettes peuvent traverser sans interruption, toute une série d'espaces interlaminaires superposés (*Str. concentrica* d'Espagne et de l'Eifel); il arrive au contraire chez *Str. astroites* que les colonnettes sont limitées à chaque espace interlaminaire, et il y a enfin des exemples de *Str. astroites* où les colonnettes n'atteignent même plus la lamelle opposée et où elles ne forment par conséquent que des sortes de papilles sur la lamelle inférieure.

On remarque souvent chez le genre *Stromatopora*, bien qu'elles ne constituent pas un caractère essentiel, des dépressions tubuleuses creusées dans les espaces interlaminaires à la surface des lamelles auxquelles elles restent parallèles, et sans jamais les traverser de part en part. Ces dépressions sont dépourvues de parois propres, et toujours en communication directe avec les autres cavités du Stromatopore. Elles rayonnent souvent autour de points centraux plus élevés qui ont été désignés par Carter (1) sous le nom d'astrorhizes. En s'éloignant de ces centres, les rayons se bifurquent, ils deviennent en même temps de plus en plus minces et se perdent ainsi graduellement entre les colonnettes. Il arrive fréquemment que des rayons d'un astrorhize s'anastomosent entre eux ou avec des rayons d'un astrorhize voisin.

Les espèces de stromatopores qui présentent ainsi des astrorhizes, en ont toujours un grand nombre. Leur disposition est irrégulière, en groupes plus ou moins étendus, dispersés dans les divers espaces interlaminaires; les centres des astrorhizes sont cependant équidistants en général. On trouve

(1) *Caster* : Annals and Magaz. of nat. hist , ser. 5, T. VI. 1880. p. 339.

les astrorhizes dans tous les espaces interlaminaires; on reconnait de plus chez certaines espèces (*Str. dartingtonensis*, Cart.), que les centres des astorhizes sont exactement les uns au-dessus des autres dans les différentes lamelles.

Chez *St. Benthii* les dépressions tubuleuses visibles dans les espaces interlaminaires, n'ont pas la disposition ordinaire en astrorhizes; ce sont des canaux vermiculaires ramifiés de tous côtés dans les espaces interlaminaires Quelques autres espèces, comme *St. monostiolata*, *St. polyostiolata* (p. 58-59), montrent des canaux cylindriques qui ne sont plus comme précédemment parallèles aux lamelles, mais bien obliques par rapport à elles, et vont se terminer à l'extrémité de petites papilles. Toutes ces cavités correspondent à des impressions laissées sur le squelette de *Stromatopora*, par des prolongements tubuleux du cœnosarque (p. 37).

Le genre *Stromatopora* parait limité à l'époque paléozoïque, et principalement répandu dans les couches dévoniennes et siluriennes; il s'éteint dans la carbonifère avec *St. subtilis* (1) d'Irlande.

1. *Stromatopora concentrica*, Gold.

Stromatopora concentrica, Gold. Pet. germ. Pl. VIII. fig. 5.
— *polymorpha*. Gold. Pet. germ. Pl. LXIV. fig. 8 a.
Tragos capitatum, Gold. Pet. germ. Pl. V. fig. 6.
Stromatopora concentrica, Phill. Pal. foss. Pl. X. fig. 28.
— *Goldfussi*, d'Orb. Prodrôme de Paléont. p. 51.
— *capitata*, d'Orb. Prod. de Paléont. p. 51.
— — Stein, geogn. Beschr. d. Eif. p. 35.
— *concentrica*, Sandb. Verst. d. Sch. Nass. p. 38. pl. 37. fig. 9.
— — MacCoy. Carb. Limest. foss. p. 193.

Stromatopora concentrica est caractérisé 1° parceque ses lamelles ne sont pour ainsi dire pas ondulées, mais forment

(1) *Mac Coy* : Carb. lim. fossils, p. 194. pl. XXVII. fig. 9.

des strates irrégulières dépourvues de papilles superficielles, 2° parce que ses colonnettes verticales se prolongent sans interruption à travers un grand nombre de lamelles, 3° parce qu'il ne présente ni astrorhizes, ni formations homologues.

Les échantillons Espagnols de *St. concentrica* qui m'ont été communiqués provenaient des localités suivantes :

Calcaire de Moniello : Moniello, Arnao.

Calcaire d'Arnao : Moniello.

Calcaire de Ferrones : Arenas. Rañeces.

Calcaire de Nieva : Murias ?

2. ***Stromatopora verrucosa***, Gold. Sp.

Ceriopora verrucosa, Gold. Pet. germ. pl. X. fig. 6.

Alcyonium echinatum, Stein. Mém. soc. géol. de Fr. T. I. pl. 20. fig. 11.

Stromatopora mammillata, Schmidt, Rosen, nat. d. Strom. pl. VIII.

Stylodictyon (*Syringostroma*) *columnare*, nich. Linn. soc. journ. Zoology. T. XIV. pl. III. fig. 4-9.

Stromatopora verrucosa, Quenst. Petrefk. Deutsch. Bd. V. p. 560. pl. CXLI. fig. 10.

Les caractères spécifiques de *St. verrucosa* sont les suivants : 1° Lamelles ondulées, et couvertes par suite de saillies superficielles ; ces papilles sont approximativement équidistantes les unes des autres, et de grosseurs sensiblement égales. 2° Les papilles ne sont pas perforées à leur extrémité. 3° Les colonettes verticales ne se prolongent pas à travers un aussi grand nombre de lamelles que chez *St. concentrica*, ce qui est sans doute une conséquence du plissement des lamelles. Au voisinage de l'axe des papilles, les colonnettes sont très réduites, et limitées à un seul où à un petit nombre d'espaces interlaminaires. 4° Il n'y a pas d'impressions tubuleuses dûes aux prolongements du cœnosarque.

Localités : *Calcaire de Ferrones* : Arends, Rañeces.

Séance du 7 Juin 1882.

M. **Gosselet** présente quelques oursins dont il doit la détermination à M. **Cotteau.**

Ces oursins sont :

1. *Clypeus Rathieri*, Cott. Très bel exemplaire différent un peu du type par sa taille plus forte. Martigny ; zone à *Rh. elegantula*.

2. *Schizaster acuminatus*, Ag. Variété à ambulacre antérieur plus large. Cet échantillon est à l'état de moule assez mauvais et pourrait bien être l'*Hemiaster Houzeani* Glauconie du Mont Panisel. — Mont de la Trinité.

3. *Linthea subglobosa*, Variété à ambulacres plus étroits : peut-être une espèce nouvelle, Cassel. Briquetrie Grandel. Sables à *Pinna margaritacea*.

M. **Ch. Barrois** présente quelques observations sur le terrain silurien des Pyrénées (Voir plus loin).

M. Gosselet fait la communication suivante :

Etude sur la partie supérieure du **Bathonien** *dans le département de l'***Aisne**

par **M. Gosselet.**

La partie supérieure du Bathonien forme dans le département de l'Aisne les escarpements de la vallée du Thon depuis Aubenton jusqu'à Origny. Elle y est très riche en fossiles et a fourni beaucoup d'espèces nouvelles à d'Archiac et à M. Piette. Néanmoins elle n'est pas encore bien connue au point de vue stratigraphique.

D'Archiac (1) se borne à dire que les couches supérieures au calcaire à *Rh. decorata* se composent de calcaire marneux, grisâtre ou jaunâtre, peu solide, quelquefois oolitique.

M. Piette (2) les divise en trois niveaux, qui sont de haut en bas :

1. Calcaires marneux supérieurs, jaunes ou blanchâtres, à oolites très fines.
2. Calcaires marneux inférieurs, jaunes, oolitiques.
3. Calcaires blancs à oolites très fines, à *Nerinea patella.*

Il ajoute que ces calcaires se distinguent par leurs fossiles; mais il ne cite pas ces caractères paléontologiques spéciaux et de plus, il n'indique aucun gisement autre que celui de la Cour des Prés à Rumigny, dans les calcaires à *Nerinea patella.*

Dans plusieurs excursions avec mes élèves, j'avais eu l'occasion d'observer à Buccilly, des marnes blanches à Pholadomyes dont les relations avec les autres couches ne sont pas manifestes à première vue Je les avais d'abord considérées comme la partie tout à fait supérieure de l'oolite des environs d'Hirson (3). Quelque temps après une circonstance particulière m'engagea à les mettre à la base de la zône à *Rh. elegantula* (4). M. Piette n'en parle pas. D'Archiac les réunit au calcaire blanc d'Aubenton ou calcaire blanc à *Cardium pes-bovis.*

Cependant la faune en est bien différente, j'y ai recueilli :

Rhynchonella elegantula	*Lucina Bellona* d'Orb.
— *concinna* Sow.	*Pecten clathratus* Rœm.

(1) Description géologique du département de l'Aisne par le vicomte d'Archiac. p. 216.

(2) Etages inférieurs du terrain jurassique dans le département des Ardennes et de l'Aisne par M. Ed. Piette. Bull. soc géol de France. 2e série XII. p. 1083.

(3) Ann. soc. géol. du Nord VI. p. 414.

(4) Esquisse géologique du Nord de la France.

Terebratula obovata Dav.	*Cypricardia* N.
Pholadomya ovulum Ag.	*Chemnitzia*
Myacites dilatatus Phil. Sp.	*Nerinea* N.

Ces marnes blanches forment des escarpements sous l'Eglise de Buccilly, le long du chemin qui va de Buccilly à Eparcy, en suivant la vallée du Thon, ainsi que des deux côtés de la route d'Hirson, dans un petit vallon qui vient du Nord perpendiculairement à la vallée.

Sur cette route, un peu au N. du village, au point où le chemin de Saint-Michel se détache de la route, il y a une carrière où on exploite du calcaire à fines oolites, très pauvre en fossiles.

D'Archiac l'a rapporté à l'oolite miliaire à *Clypeus Plotii*. Ces calcaires sont inférieurs aux marnes à *Pholadomya ovulum* qui affleurent au-dessus de la carrière; mais on ne voit pas les couches intermédiaires.

Tout le terrain se relève vers le Nord. Sur le chemin de Saint-Michel, on peut constater la coupe suivante de haut en bas :

Calcaire marneux blanc à Pholadomya ovulum	3m
Calcaire compacte blanc à Lima cardiiformis	4m
Calcaire compacte fossilifère et geodique	1m
Calcaire oolitique à oolites fines avec bancs de calcaire subgrenu	

Ce dernier calcaire est celui qui est exploité dans la carrière près de la bifurcation des chemins.

Le calcaire blanc compacte à *Lima cardiiformis* reparait sur la route d'Hirson au N. de la bifurcation; il contient beaucoup de bivalves, en particulier.

Cyprina Davidsoni Lyc.	*Ostrea costata* Sow.
Lucina bellona d'Orb.	*Terebratula maxillata* Sow.
Thracia curtansuta M. et Lyc.	— *intermedia* Sow.

Ces couches remplissent un léger pli synclinal dont le

centre est à Buccilly; les couches inférieures se relèvent à l'Est et à l'Ouest.

Tandis que sur la place de Buccilly, les marnes à Pholadomyes sont au niveau de la chaussée qui est presque celui de la rivière, à 300^m à l'Est, vis-à-vis le moulin, on voit au même niveau le calcaire à fines oolites surmonté par le banc fossilifère rempli de géodes spathiques. A 400^m plus loin près du pont, un chemin qui monte vers le Nord présente la coupe suivante, de haut en bas.

Calcaire marneux blanc à *Pholadomya ovulum*	6^m
Calcaire blanc à *Lima cardiiformis*	5^m
Calcaire marneux à fines oolites	4^m
Calcaire marneux à *Rhynchonella elegantula*	1^m
Calcaire blanc à *Rhynchonella decorata*	0^{m}40
Calcaire blanc à *Cardium pes-bovis*	

Ce dernier calcaire est à 6^m environ au-dessus du niveau de la rivière, il forme la clef d'un léger bombement, après lequel il y a une petite ondulation synclinale qui ramène au niveau de la rivière le calcaire à *Lima cardiiformis*. Celui-ci a été exploité dans une petite carrière derrière l'abbaye de Buccilly; j'y ai recueilli :

Lima cardiiformis Sow. Sp.
— *impressa* M. et Lyc.
Lucina Orbignyana d'Arch.
Lucina bellona d'Orb.
Pecten lens Sow.
Purpuroïdea glabia M. et Lyc.

Puis les couches se relèvent de nouveau, à l'entrée du chemin de Martigny à La-Fosse-aux-Conains, le calcaire à *Rhynchonella decorata* est près du niveau de la rivière. Les marnes à *Pholadomya ovulum* manquent en cet endroit et on voit sous le terrain crétacé :

Calcaire à oolites fines et régulières : *Amm. Backeriæ* .	10^m
Calcaire oolitique avec nombreuses *Nerinea axonensis* .	
Calcaire marneux à *Rh. elegantula*	
Calcaire blanc à *Rh. decorata*	

Les fossiles sont très abondants dans les calcaires à Nérinées et à *Rh. elegantula*; mais je n'ai pas séparé ceux qui proviennent de chaque couche. J'y ai recueilli :

Terebratula intermedia Sow.
— *obovata* Dav.
Rhynchonella elegantula
— *Morieri* Dav.
Pholadomya gibbosa Sow.
— *ovulum* Ag.
Myacites decurtatus, Phil.
Lucina.
Cypricardia.
Trigonia Moretoni M. et Lyc.
Limopsis ooliticus Buv. sp.
Ostrea costata Sow.
Nerinea axonensis d'Orb.
— *Woltzii* d'Arch.
— *scalaris* d'Orb.
— *Eudesii* M. et Lyc.
— *Sp.*

A l'Est de Martigny, sur la route d'Aubenton, il y a également un escarpement très fossilifère, il présente la coupe suivante de haut en bas :

Calcaire marneux à *Rhynchonella elegantula*	1m
Calcaire subcompacte, grisâtre, légèrement oolitique, rempli de fossiles spathisés et en particulier de *Nerinea Archiacina* d'Orb	3m
Calcaire blanc à *Rhynchonella decorata*	1m
Calcaire blanc à *Cardium pes-bovis*	4m

J'ai recueilli dans cet escarpement de nombreux fossiles, mais sans pouvoir toujours discerner de quelle couche ils proviennent. Cependant la plupart ont dû avoir pour gisement le calcaire à *Nerinea Archiacina* ou même le calcaire à *Rhynchonella decorata*. Ces fossiles sont :

Pholadomya ovulum Ah ?
— *Vezelagi* d'Arch. sp.
Lucina bellona d'Orb.
— *rotundata* Rœm. sp
— *cardiiformis* Sow. sp.
Myacites recurvum Phill. sp.
Pecten lens Sow.
Avicula echinata Sow.
Clypeus Rathieri Cotteau.

A l'O. de Buccilly, du côté d'Eparcy, on constate de même que toutes les couches se relèvent en ondulant légèrement.

Au four à chaux d'Eparcy, on exploite le calcaire blanc à *Cardium pes-bovis* surmonté par le calcaire à *Rh. decorata* et celui-ci par la marne à *Rh. elegantula*, celle-ci contient une foule de beaux fossiles. J'y ai reconnu :

Rhynchonella elegantula	*Lucina bellona* d'Orb.
— *Morieri* Dav.	— *striatula* Buv.
— *Hopkinsii* M. Coy.	*Arca œmula* Phil.
— *concinna* Sow.	*Nucula menkei* Rœm.
Terebratula intermedia Sow.	*Limopsis oolitica* Buv. sp.
Pholadomya ovulum Ag.	*Avicula echinata* Sow.
Myacites.	*Pecten vagans* Sow.
Anatina undulata Sow. sp.	— *Rushdenensis* Lyc.
Isocardia tenera Sow.	*Plicatula fistulosa* M et Lyc.
Ceromya concentrica Sow. sp.	*Nerinea axonensis* d'Orb.
Cyprina jurensis Goldf. sp.	— *Eudesii* M. et Lyc.
Corbis Lajoyi d'Arch.	*Cylindrites cylindricus* M. et Lyc.

L'église d'Eparcy est construite sur le calcaire à fines oolites; cette couche est encore exploitée sur la route de Buire, près du confluent du ruisseau de la Bachelotte A La Hérie on voit encore dans une ancienne carrière le calcaire blanc à *Cardium pes-bovis*, recouvert par les couches à *Rh. decorata* et à *Rh. elegantula*. Ces deux zônes ne se prolongent pas dans le village d'Origny.

Je crois donc qu'on peut distinguer dans les couches du Bathonien, supérieures au calcaire d'Aubenton ou calcaire à *Cardium pes bovis*, au moins cinq niveaux stratigraphiques et paléontologiques bien distincts, ce sont de haut en bas :

Calcaire marneux blanc à *Pholadomya ovulum* ou Marne de Buccilly.

Calcaire compacte à *Lima cardiiformis*.

Calcaire oolitique à très fines oolites, rarement fossilifère · *Ammonites Backeriæ*.

Calcaire marneux plus ou moins oolitique à *Nerinea axoninsis* et *Rhynchonella elegantula*.

Calcaire blanc à *Nerinea Archiacina* et *Rhynchonella decorata*.

Ainsi les marnes de Buccilly sont les couches bathoniennes les plus récentes des environs d'Hirson.

En terminant je tiens à remercier M. Achille Six qui a déterminé la plupart des fossiles que j'ai recueillis.

M. **Gosselet** fait la communication suivante :

Nouvelles observations sur quelques travaux relatifs au

Quaternaire du Nord,

par **M. N. de Mercey.**

Ces nouvelles observations viennent faire suite à celles [1] que j'ai communiquées, en 1880, à la Société Géologique du Nord, à l'occasion de travaux sur le Quaternaire publiés dans ses Annales.

Lors de l'envoi de ma précédente communication, je ne connaissais pas encore une note [2] antérieure de MM. Rutot et Vanden Broeck sur « Les phénomènes post-tertiaires en Belgique dans leurs rapports avec l'origine des dépôts quaternaires et modernes. » Depuis les mêmes auteurs ont présenté un travail [3] intitulé « Les éléments du terrain quaternaire en Belgique, note pour servir de comparaison avec les dépôts correspondants dans le Nord de la France » En répondant à mes observations, MM. Rutot et Vanden Broeck [4] se défendent de s'être jamais prononcés, pour ce qui concerne la France, sur l'unité ou sur la pluralité des limons; ils ne se seraient prononcés qu'en ce qui concerne la Belgique, où un phénomène d'ordre général, celui de l'altération superficielle des roches par les eaux sauvages, à modifié un dépôt de limon unique, de manière à faire croire qu'il se compose de deux parties distinctes, d'âges différents, séparées par une apparence de ravinement.

MM. Rutot et Vanden Broeck, pour préciser, répètent, en

(1) Ann. Soc. géol du Nord, t VII, p. 246 ; 1880.
(2) Ann Soc. géol du Nord, t. VII, p. 33 ; 1879.
(3) Ann. Soc. géol. du Nord, t VIII, p. 88 ; 1881.
(4) Ann. Soc. géol. du Nord, t. VIII, p. 85. 1881.

revenant sur ce qu'ils ont dit dans leur précédente note, qu'*en Belgique* les dépôts quaternaires peuvent se classer en trois groupes.

1° *Le diluvium ancien*, formé avant le creusement et l'approfondissement des vallées, constitué par des amas de cailloux roulés ou non et par des éléments sableux et argileux provenant du sol directement sous-jacent, ne contenant que très rarement des lentilles de sables argileux et calcareux répondant à la définition du terme *limon*, et renfermant des ossements du Mammouth et du Rhinoceros, plus une faune de mollusques terrestres et fluviatiles assez différente de la faune actuelle.

2° *Le limon hesbayen*, masse de limon d'apparence homogène lorsqu'elle a été soustraite aux influences atmosphériques, finement sableuse vers le bas, notablement argileuse vers le haut; la base de l'ensemble étant toujours indiquée par un ravinement ou ligne de cailloux roulés. La partie supérieure, argileuse, décalcifiée par dissolution du calcaire, fournit une terre éminemment propre à la fabrication des briques, tandis que la partie inférieure, non altérée et finement sableuse, ne peut être employée à cet usage. Ce sont ces différences, dues à une modification sur place, qui ont engagé certains géologues à voir dans la masse du limon hesbayen deux parties distinctes, dont l'une, supérieure, a reçu le nom de terre à briques, tandis que l'autre a reçu le nom d'ergeron.

3° *Les sables et argiles de la Campine*, dépôt d'origine marine, etc.

Telles seraient les trois divisions principales du Quaternaire de Belgique. Cependant les auteurs admettent que, dans certaines vallées et dans les parties basses du pays, il existe encore des dépôts locaux de natures diverses, sables stratifiés, argiles, limons, tourbes, etc., qui appartiennent à l'époque

quaternaire et différent des dépôts types dont il vient d'être question, en pouvant se rattacher surtout au premier d'entre eux.

La vallée de la Meuse présenterait un exemple de ce *diluvium fluvial* ou *localisé* se rattachant à toute une période de sédimentation quaternaire antérieure au dépôt du limon hesbayen, c'est-à-dire à l'époque du creusement des vallées et pouvant être considéré comme l'équivalent du diluvium fluvial des vallées de la Seine, de la Somme, etc. Des limons d'inondation fluviatile, distincts de la grande masse du limon hesbayen, s'observeraient, étagés en terrasses, sur les flancs de toutes les vallées remplies par le diluvium caillouteux fluvial. Ce seraient en grande partie des dépôts de ce genre, très développés dans le Nord de la France, qui auraient été parfois assimilés à la grande nappe du limon hesbayen ou d'inondation générale.

MM. Rutot et Vanden Broeck signalent encore la présence, dans beaucoup de cas, d'un limon de coulage moderne, avec ou sans cailloux entraînés, qui serait venu recouvrir le limon hesbayen dans les parties basses, en présentant à la base une espèce de remaniement Ce serait là ce qui aurait fait croire que les coupes de limon montrent toujours deux couches superposées, d'où la subdivision fausse d'après les auteurs et combattue par eux.

Le système ainsi suivi en dernier lieu par MM. Rutot et Vanden Broeck n'est pas sans présenter quelque incertitude.

Ainsi, le *diluvium fluvial* ou *localisé* se serait imposé après coup, hors cadre, comme datant incontestablement de l'époque du creusement des vallées, et il resterait, néanmoins, rattaché au *diluvium ancien*, considéré comme seul normal et supposé antérieur au creusement.

D'un autre côté, l'explication de la production d'un limon de lavage moderne, formé à la surface et aux dépens du limon hesbayen, c'est-à-dire au moyen d'un *remaniement*,

quelle qu'en soit la date, constitue un abandon partiel de la théorie de l'*altération des dépots superficiels par l'infiltration des eaux météoriques*, invoquée par les auteurs pour rendre compte de la formation de la terre à briques, sans se trouver, à mon sens justifiée comme dans d'autres problèmes stratigraphiques à la solution desquels M. Vanden Broeck l'a heureusement appliquée.

Plusieurs points de ce dernier travail de MM. Rutot et Vanden Broeck ont, d'ailleurs, été discutés après la lecture de leur note, sans que les Annales rapportent le compte rendu de cette discussion, à la suite de laquelle M Gosselet a dit qu'il ne pouvait croire que la frontière politique de la Belgique correspondît à une limite géologique quelconque, fut-ce même pour le limon; que ce qui est vrai du limon en France doit l'être en Belgique et vice-versa; qu'il lui semblait que la discussion avancerait beaucoup si les géologues en désaccord étudiaient les mêmes couches et discutaient les mêmes faits, au point de vue de ces faits même et en dehors de toute idée théorique(1).

C'est avec raison que M. Gosselet n'admet pas, dans l'étude du Quaternaire, de frontière entre la France et la Belgique. De part et d'autre, les géologues ont à étudier les *mêmes couches*, et il leur reste à discuter, au profit de la science, les mêmes faits. Quant à la façon d'interprêter les faits, il faut bien ne pas écarter absolument toute idée théorique dans l'étude du Quaternaire comme dans toute autre partie de la géologie et, après avoir employé l'analyse, il est quelquefois nécessaire de recourir à la synthèse bien qu'encore imparfaite.

Je commencerai par rétablir le parallélisme entre les couches belges et françaises; je le ferai sans contestation possible et d'accord avec MM. Rutot et Vanden Broeck qui, eux-mêmes, ont mis en parallèle le *diluvium fluvial des vallées*

(1) Ann. Soc. géol. du Nord, t. VIII. p. 89.

de la Somme et de la Seine et le *diluvium fluvial localisé de la vallée de la Meuse* (2).

Mais, là où mes collègues belges voient seulement une exception qu'ils mentionnent comme sortant du cadre habituel des dépôts quaternaires et comme une partie accidentelle du premier de leurs trois groupes, il faut, d'après moi, voir le genre de dépôts le plus général en France et en Belgique.

Ce qu'il faut, au contraire, sinon rejeter entièrement du cadre, du moins réduire de beaucoup, c'est le *limon hesbayen*, dont la soi-disant partie supérieure, seule, c'est-à-dire, la terre à briques, forme un dépôt spécial et d'une extension générale, tandis que la prétendue base argilo-sableuse (ergeron) doit être, non-seulement scindée de la terre à briques formée par son remaniement, mais échelonnée par ordre de date de formation depuis les plateaux les plus élevés jusqu'à des niveaux très bas sur les flancs des vallées.

Ne voir qu'*un ergeron* en Belgique ou dans le Nord de la France, ne serait pas mieux fondé que de n'y voir qu'*une craie*. Le limon stratifié ou l'*ergeron* belge et son équivalent le *sable gras* français ne forment pas un dépôt unique, mais un faciès de dépôts que j'ai regardés avec Belgrand comme des *alluvions de rive*, et dont l'âge, d'après la théorie de M. Prestwich, est d'autant plus ancien que l'alluvion occupe un niveau plus élevé au-dessus du fond de la vallée, comme cela a également lieu pour chacun des *graviers de fond* correspondants.

La faune des *Alluvions anciennes* que contiennent les divers *ergerons* ou *sables gras* et les graviers commence sur les plateaux avec l'*Elephas meridionalis*, et elle se modifie successivement sur les flancs des vallées, pour finir avec l'*Elephas primigenius*. Les produits de l'industrie humaine recueillis sur les flancs des vallées ont eux-mêmes subi des modifica-

(2) Ann. Soc. géol. du Nord, t. VIII, p. 88.

tions typiques dans la taille des silex. Ainsi, à une certaine hauteur sur les flancs des vallées, l'ergeron ou sable gras contient, comme à Saint-Acheul, des silex taillés sur les deux faces (*type acheuléen*), et, à un niveau moins élevé, voisin du fond de la vallée, l'ergeron est caractérisé par la présence de silex taillés sur une face seule (*type moustiérien*).

La pluralité des ergerons et leurs différences d'âge sont donc prouvées par l'étude des faits. Mais cette même étude démontre qu'il n'y a qu'une seule *terre à briques*.

Ce dépôt n'a jamais présenté de débris organiques ; c'est là un caractère absolument différent de ceux des divers ergerons, qui contiennent des ossements et des coquilles terrestres et fluviatiles. La terre à briques ne contient pas, non plus, dans sa masse, de silex taillés contemporains de l'époque où elle s'est formée. Ce que l'on a seulement pu constater à la base même du dépôt, c'est la présence de silex taillés *moustiériens*, qui se présentent là à l'état de remaniement comme d'autres éléments. Cette constatation a été faite à toutes les altitudes, depuis les plateaux les plus élevés jusque vers le fond des vallées. *L'âge* de la *terre à briques* est donc *post-moustiérien*, c'est-à-dire postérieur à celui où les silex moustiériens se sont trouvés disséminés à la surface du sol sur les plateaux et sur les flancs des vallées alors habités par l'homme, ou enfouis dans les derniers dépôts des Alluvions anciennes qui se formaient encore au voisinage du fond des vallées.

L'extension de la terre à briques a ainsi été générale et sa formation s'est effectuée dans des conditions que nous constatons avoir été en rapport avec l'absence de tous restes organiques, mais qui restent à établir complètement au moyen des faits. Les seuls faits sur lesquels j'ai pu me fonder pour voir dans la terre à briques un *limon glaciaire*, consistent dans la fendillement et l'éclatement remarquables des silex ou autres matériaux solides existant à la base du dépôt

et dans la structure même de la terre à briques, non stratifiée, mais massive comme une boue qui serait restée sur place après son délayement à toutes les altitudes, en provenant d'un remaniement glaciaire des divers dépôts superficiels et notamment des ergerons ou sables gras.

On peut aussi remarquer que la terre à briques post-moustiérienne, sans restes organiques et sans trace d'industrie correspondant à l'époque même où elle s'est formée, semble fournir, par sa position stratigraphique et par le mode de formation que je lui attribue, la seule raison d'être encore entrevue, tant de l'*extinction* des grands mammifères des Alluvions anciennes, que de la *lacune* entre l'industrie de la pierre taillée en éclats qui se termine avec l'âge moustiérien contemporain du dernier ergeron et l'industrie de la pierre polie qui n'a parue qu'après la formation de la terre à briques.

Enfin, l'épaisseur de la terre à briques, en moyenne de 1 à 2 mètres, est fort minime relativement à l'épaisseur que présentent souvent les ergerons ou sables gras sous-jacents ou voisins, du remaniement desquels elle provient par suite d'un phénomène général de date fort ancienne, comme je viens de le rappeler, au lieu d'être tout au plus exceptionnel et alors moderne, comme le veulent MM. Rutot et Vanden Broeck(1).

L'*altération* ou la *décalcification* superficielle de l'ergeron a été seule admise par nos collègues belges pour expliquer la formation de la terre à briques, et ils ne voient dans l'ergeron non altéré à la base ou altéré à la partie supérieure qu'un seul et même dépôt primitivement formé par la précipitation d'éléments, plus grossiers et plus sableux à la base, plus fins et plus argileux au sommet. MM. Rutot et Vanden Broeck raisonnent ainsi, en ce qui concerne le limon hesbayen, absolument comme M. d'Acy pour le limon

(1) Ann. soc. géol. du Nord, T. VII, p. 42 et T. VIII, p. 87.

des plateaux de Picardie, et, de part et d'autre, l'hypothèse d'une inondation générale atteignant des plateaux de 200 m. d'altitude s'impose comme une nécessité, qui a cependant paru bien anormale à MM. Rutot et Vanden Broeck, puisqu'ils se sont demandés s'il ne fallait pas invoquer aussi l'influence ultérieure de mouvements du sol ayant porté le lœss ou limon quaternaire à des altitudes que n'ont jamais pu atteindre les eaux qui l'ont déposé(1).

On ne rencontre plus de ces difficultés d'interprétation, qui sont elles-mêmes les meilleures réfutations de certaines hypothèses, si l'on regarde la terre à briques comme un limon non stratifié ou comme une boue glaciaire restée sur place après son délayement à toutes les altitudes, et si l'on sépare nettement ce dépôt *général* et *unique* de la terre à briques des dépôts toujours *locaux et multiples* d'ergerons ou sables gras qui se présentent à toutes les altitudes, depuis les plateaux jusque vers le fond des vallées.

Je ne suis arrivé à ma manière de voir actuelle, qu'après avoir partagé moi-même des idées du genre de celles que soutiennent MM. Rutot et Vanden Broeck. J'espère que l'étude des « mêmes couches » et la discussion des « mêmes faits », comme le demande M. Gosselet, amènera l'accord entre les observations faites en Belgique et en France non-seulement dans la région du Nord mais aussi dans d'autres régions voisines comme le bassin de la Seine.

Dans une note (2) antérieure à ma communication, M. Rutot a comparé le *diluvium inférieur* du plateau de Frameries, composé de limons argileux, stratifiés et panachés, à celui de la partie du département du Nord étudié par M. Ladrière, et il a supposé que les géologues de Lille avaient confondu, sous le nom *d'ergeron*, une partie de ce *diluvium ancien* avec *l'ergeron* proprement dit qui recouvre le diluvium inférieur à Frameries(3).

(1) Ann. soc. géol. du Nord. T. VII. p. 40 et 41.
(2) Ann. soc. géol. du Nord, T. VII, p. 92 ; 1879.
(3) Ann. soc. géol. du Nord, T. VII. p. 98 et 99.

M. Ladrière avait répondu que, pour lui, *l'ergeron* dans le sens où l'ont employé MM. Cornet et Briart et après eux M. Gosselet, comprend les divers dépôts graveleux, argileux ou sableux du quaternaire ancien(1). Depuis, M. Ladrière a admis, à son tour(2), l'existence de deux zones dans le quaternaire ancien des environs de Bavai : 1° une zone inférieure comprenant le diluvium et la glaise avec traces superficielles de sol végétal ; 2° une zone supérieure composée de sédiments excessivement tenus, disposés en couches régulières, commençant par le limon panaché et se terminant par le limon des plateaux.

Néanmoins le désaccord subsiste, puisque M. Ladrière laisse son limon panaché à la base de la zone supérieure qui termine son limon des plateaux. Je ferai remarquer que, de part et d'autre, la division en deux zones correspond à celle que l'on a si souvent établie entre le *diluvium* et le *lœss*, et qu'elle s'applique aux deux faciès que je désigne sous les noms de *graviers de fond* et *d'alluvions de rive* (3). J'ajouterai que je crois qu'il ne doit pas y avoir dans la région, comme le ferait croire la description de M. Ladrière, un seul gravier de fond et une seule alluvion de rive, mais qu'il doit y en avoir plusieurs nappes étagées sur les flancs des vallées et en rapport avec leur creusement, ne constituant pas, par conséquent, des collines quaternaires(4) antérieures au creusement.

En continuant à analyser les derniers travaux de M. Ladrière, l'un(5) antérieur à ma précédente communica-

---

(1) Ann. soc. géol. du Nord, T. VII. p. 99 et 100.

(2) Ann. soc. géol. du Nord, T. VIII. p. 174 ; 1881.

(3) Voir la coupe théorique, Ann. soc. géol. du Nord, T. VIII, p. 251.

(4) Ann. soc. géol. du Nord, T. VIII. p. 174.

(5) *Ladrière* : Note sur les tranchées du chemin de fer d'Hénin-Liétard à Carvin, Ann. soc. géol. du Nord, T. VII. p. 211 ; 1880.

tion et les autres présentés depuis(1), je dois aussi dire que l'auteur a désigné la terre à briques comme je l'envisage sous le nom de limon des plateaux. Tel serait le limon des plateaux rencontré dans la tranchée du bois de Gommengies (2). Mais la question de la terre à briques a été laissée de côté par M. Ladrière comme par quelques-uns de nos collègues dans plusieurs communications où la terre à briques se trouve seulement notée comme élément des coupes observées (3).

Un point, sur lequel je me trouve d'accord avec M. Ladrière, consiste dans la séparation entre les groupes ancien et moderne du Quaternaire, telle qu'il l'admet définitivement, et qui se trouve conforme à la classification que j'ai proposée en 1875 (4).

En faisant, comme moi, commencer son terrain moderne avec l'âge de la pierre polie, M. Ladrière a signalé un *limon à silex* qui paraît correspondre à un dépôt analogue de Picardie, non encore étudié, et formé d'une terre piquetée de très petits silex qui contient assez fréquemment des instruments, éclats, ou nucléus de l'âge de la pierre polie. Dans son dernier travail, M. Ladrière a associé à ce dépôt celui qu'il appelle *limon de lavage*, dont l'origine me paraît moins bien établie, et qui pourrait correspondre à des limons ou alluvions de rive des alluvions anciennes.

M. Ladrière a aussi décrit des dépôts qui occupent le fond

(1) *Ladrière* : Etude sur les limons des environs de Bavai (suite) Ann. soc. géol. du Nord, T. VII, p. 302 ; 1880. — Les anciennes rivières, Ann. soc. géol. du Nord, T. VIII, p. 1 ; 1880. — Etude géologique des tranchées du chemin de fer du Quesnoy à Dour, Ann. soc. géol. du Nord, T. VIII, p. 135 ; 1881.

(2) Ann. soc. géol. du Nord, T. VIII, p. 141.

(3) *Lepan* : Sur les tranchées du fort du Vert-Galant et de Bondues, Ann. soc. géol. du Nord, T. VIII, p. 24 ; 1881. — Observations de M. Ladrière, p 26 et de M. Chellonneix, p. 27.

(4) Mém. soc. Linn. du Nord de la France, t. IV, p. 18, 1875.

des vallées, et il y a signalé deux graviers, l'un romain et l'autre datant du moyen-âge (1). Ces observations, comme celles qui ont continué à être faites sur le littoral par plusieurs de nos collègues (2), confirment l'importance des faits géologiques récents dont j'ai contribué à signaler quelques-uns dans la vallée de la Somme.

Nous pouvons, maintenant, remonter sûrement dans le Quaternaire, des temps contemporains et récents aux temps les plus anciens, en passant par le moyen-âge, les temps romains, gaulois et celtiques, et en recueillant dans les divers dépôts correspondants des débris d'une faune ne s'étant que peu modifiée, des monnaies, du fer, du bronze et en même temps des poteries, et cela sans lacune appréciable jusqu'aux temps où existait seule l'industrie de la pierre polie.

Mais, au-delà de ces temps relativement récents, nous rencontrons une *lacune*, en n'observant pas de passage entre l'industrie de la pierre polie et celle de la pierre taillée en éclats qui seule l'a précédée dans notre région. La faune nous présente aussi tout à coup de grands mammifères dont la disparition n'avait pas été graduelle dans les dépôts récents qui n'en contiennent aucune trace.

Cette *lacune* entre l'industrie de la pierre polie et celle de la pierre taillée en éclats, comme l'extinction correspondante des grands mammifères des temps anciens du Quaternaire, est en rapport avec la formation de la *terre à briques*, dépôt dont l'origine ne peut s'expliquer au moyen d'aucune des

(1) Ann. soc. géol. du Nord, t. VIII, p. 174 et *passim*.

(2) *Potier* : Deux sondages à Sangatte, Ann. soc. géol. du Nord, t. VII, p. 112; 1879. — *Ortlieb* : Remarques sur la communic. précéd., Ann. soc. géol. du Nord, t. VII, p. 113. — *Ortlieb* ; sur les modifications récentes de la côte de Sangatte, Ann. soc. géol du Nord, t. VII, p. 117 ; 1880. — *Rigaux* : Observations sur la communic. précéd., Ann. soc. géol. du Nord, t. VII, p. 120.

causes agissant encore sous nos yeux et qui suffisent pour rendre compte de la formation des dépôts récents.

Certains faits, consistant dans la présence à la base de la terre à briques de silex fendillés ou éclatés et passés superficiellement à l'état de cacholong, et dans la structure massive de ce dépôt, semblable à celle d'une boue, tendraient à faire considérer la terre à briques comme un *limon glaciaire*, dont l'extension aurait été générale dans toute la région, par suite de son délayement à toutes les altitudes, et qui proviendrait du remaniement des dépôts antérieurs, principalement des limons stratifiés (sables gras ou ergerons) du Quaternaire ancien. L'époque de la formation de la terre à briques qui ne contient ni débris organiques, ni produits contemporains de l'industrie humaine, peut être fixée dans une certaine mesure au moyen de silex, remaniés à sa base comme les autres éléments empruntés aux dépôts sous-jacents, et caractérisés par leur forme, c'est-à-dire par la taille sur une seule face (type moustiérien). La présence de ces silex moustiériens, remaniés à la base de la terre à briques depuis les plus hauts plateaux jusqu'à un niveau voisin du fond des vallées, atteste, qu'immédiatement avant l'extension générale de ce dépôt, l'homme de l'âge moustiérien habitait les plateaux et les flancs des vallées, à la surface desquels se sont trouvées disséminées les traces de son industrie, et il est également possible de constater que l'homme était alors encore contemporain de plusieurs grands mammifères dont les restes se trouvent associés à ces mêmes silex moustiériens dans les derniers dépôts des Alluvions anciennes, formés aux niveaux les plus bas.

La terre à briques avec *silex moustiériens* remaniés à sa base constitue, donc, dans le Quaternaire, ce que dans les autres parties de la géologie on appelle un *repère*. Ce repère indique la séparation entre les temps récents du quaternaire et les temps anciens auxquels il appartient encore, en représentant le dernier terme.

Au-delà, en remontant ces anciens âges, on peut leur voir correspondre, sur les flancs des vallées et jusque sur les plateaux, des dépôts de limons stratifiés (*sables gras* ou *ergerons*) et de cailloux roulés constituant, les uns, des *alluvions de rive*, et les autres, des *graviers de fond* dont l'âge est en rapport avec l'altitude.

Les modifications successives de la faune et les différences dans l'industrie de la pierre taillée en éclats peuvent être suivies dans ces graviers de fond ou dans ces alluvions de rive, dont l'ensemble forme les alluvions anciennes effectuées pendant le creusement principal des vallées. Ce creusement témoigne de phénomènes de déblaiement ou de remblaiement d'une amplitude impliquant le concours simultané du temps et d'actions auxquelles il n'est pas nécessaire d'attribuer une puissance extraordinaire, mais seulement une répétition. Une telle répétition a amené à plusieurs reprises la production de dépôts présentant le même faciès, la formation de plusieurs graviers de fond comme de plusieurs alluvions de rive.

Une des principales difficultés dans l'étude du Quaternaire disparaît si l'on différencie entre eux ces dépôts de divers âges, notamment en cherchant à rétablir la chronologie des alluvions de rive (sable gras et ergerons), au lieu de les confondre en un dépôt unique, et si, au lieu de ne voir dans la terre à briques qu'une altération superficielle d'un unique ergeron, on y reconnaît le remaniement à un âge nettement déterminé des ergerons ou des alluvions de rive dont la formation s'était effectuée à tous les niveaux pendant les temps anciens du Quaternaire.

M. **Gosselet** présente des échantillons envoyés par M. **Vergnol**, ingénieur du chemin de fer de la Capelle.

Ces échantillons proviennent en grande partie d'un sondage fait à Etreux, contre l'écluse du Gard, pour l'établissement du pont du chemin de fer.

On a trouvé :

Profondeur.		Epaisseur.
de 0m,	1o Limon jaune	0,32
0m,32	2o Limon sableux jaune avec veines de sable roux	2,35
2m,67	3o Limon sableux noirâtre	1,16
3m,83	4o Limon sableux bleuâtre	0,17
4m,	5o Limon argileux brunâtre	0,26
4m,26	6o Limon sableux gris	0,74
5m,	7o Argile brune	0,54
5m,54	8o Sable gris avec silex	0,76
6m,30	9o Sable argileux roux avec silex . . .	2,70
9m,	10o Sable gris calcarifère avec silex . .	2.50
11m,50	Fin du Sondage.	

Dans la couche d'argile brune no 7 on a trouvé *Elephas primigenius*, *Bos*, *Equus* et des corps de forme bizarre dont la structure paraît avoir une origine organique.

M. Vergnol a envoyé également une *Belemnites plenus* trouvée à la partie inférieure des Dièves à Ohis et des *Micraster breviporus* de la craie de Quiquengrogne.

M. **Gosselet** fait remarquer combien l'envoi de M. Vergnol est intéressant. La sondage du Gard a été fait près du Canal de la Sambre à l'Oise, exactement au point culminant qui sépare le bassin de l'Oise de celui de la Sambre entre le Boué et le Noirieux (1). Le Diluvium proprement dit paraît y faire défaut, car je rapporte à l'argile à silex les couches 8, 9 et 10; à l'époque diluvienne, il y avait en ce point un marécage, où vivait encore l'*Elephas primigenius*.

Le limon sableux gris et le limon brunâtre qui sont au-dessus paraissent aussi des dépôts de marécages. Ils correspondent à la zone inférieure du Quaternaire de M. Ladrière (2).

Quant aux couches supérieures, elles ne paraissent pas

(1) Ann. soc. geol. du Nord. VIII. p. 35.
(2) Ann. soc. geol. du Nord. VIII. p. 174.

devoir être rangées dans le quaternaire ; je les considère comme amenés par les pluies dans la vallée moderne que j'ai désignée sous le nom de vallée de la Sambre et Oise (1).

M. **Six** lit un extrait du *Daily Telegraph* sur des fossiles trouvés dans un aérolithe.

M. Ch. Maurice fait la communication suivante :

Les **Insectes Fossiles**

spécialement d'après les travaux de Sir **Samuel Scudder**

par **Charles Maurice**

Licencié ès-Sciences naturelles

L'étude des insectes fossiles, à l'encontre de celle de la plupart des autres ordres d'animaux a été fort longtemps négligée. La principale cause en est la rareté des échantillons ainsi que le peu de netteté et le mauvais état de ceux que l'on a pu recueillir.

Néanmoins pendant les trente dernières années environ, quelques naturalistes distingués se sont occupés de ce sujet, ont recherché des échantillons, puis se sont appliqués à les déterminer et à leur assigner une place parmi les espèces et les genres actuels. Je citerai entre autres observateurs : Oswald Heer, Hagen, Carl von Heyden, Germar, Goldenberg, Oustalet, Charles Brongniart et surtout Samuel Scudder. Ce sont les travaux de ce dernier et éminent paléontologiste qui feront l'objet de cette petite note ; j'y joindrai, chemin faisant, pour les points qui n'ont pas été étudiés par le naturaliste américain, quelques renseignements puisés dans les travaux des observateurs européens cités plus haut. J'ajoute également que l'on ne saurait trop recommander aux personnes, qui voudraient avoir un aperçu plus complet de ce sujet intéressant, un excellent travail que M. Goss publia

(1) Ann. soc. geol. du Nord. VIII. p. 80.

dernièrement en douze articles dans l'Entomologist's Monthly Magazine (1).

Sir Samuel H. Scudder nous indiqua en 1878 (2) la division qui, selon lui, doit être établie parmi les insectes actuels pour se trouver d'accord avec les données paléontologiques. Il faut abandonner la division en Mandibulés et Haustellés, qui ne s'accorde pas avec l'apparition simultanée des Coléoptères et des Hémiptères, aussi bien que la distinction en insectes à métamorphoses complètes et insectes à métamorphoses incomplètes, distinction qui sépare des groupes très voisins, tels que les Phryganes et les Libellules, tandis qu'elle rapproche les Hyménoptères des Coléoptères ; ces derniers ne doivent pas non plus être placés à un rang très élevé dans la série, puisqu'ils apparurent dès l'époque carbonifère.

Scudder divise donc les insectes en *Metabola* qui comprennent les Hyménoptères, les Lépidoptères et les Diptères et en *Heterometabola* qui se composent des Coléoptères, Hémiptères, Orthoptères et Névroptères. La division plus ou moins nette du corps en trois parties : tête, thorax et abdomen, est la base principale sur laquelle Scudder établit sa classification. Nous voyons la délimitation de ces trois parties s'accuser de plus en plus à mesure que l'on s'élève dans la classe des Arthropodes depuis les Crustacés jusqu'aux Myriapodes, aux Arachnides et aux Hexapodes, et aussi lorsqu'on suit le développement d'un même individu depuis la larve jusqu'à la nymphe et à l'insecte parfait. Elle est également bien plus nette chez les *Metabola* qui constituent le groupe le plus élevé que chez les *Heterometabola* qui sont

(1) The geological antiquity of insects. — Twelve papers on fossil entomology by H. Goss. (The entomologist's monthly magazine, vol. XV et XVI, 1878-1880).

(2) The early types of insects or the origin and sequence of insect life in palæozoic times. (Memoirs of the Boston Society of natural history vol. III, partie 1, p. 18).



la division inférieure ; et il devait en être ainsi puisqu'il doit exister, on le comprend aisément, une corrélation intime entre la perfection de la partie du corps qui doit porter les ailes et la facilité du vol chez les insectes.

Les *Metabola* ont pour autres caractères : un corps cylindrique, un très petit prothorax, les parties de la bouche disposées en totalité ou en partie pour la succion, les mandibules non opposables l'une à l'autre, sauf chez les Hyménoptères, les ailes antérieures membraneuses et plus larges que les ailes postérieures qui avortent quelquefois et enfin une larve cylindrique et distincte de l'adulte, ainsi qu'une nymphe toujours inactive. Les *Heterometabola* ont, au contraire, un corps aplati, un très grand prothorax, les parties de la bouche disposées pour la mastication, sauf chez les Hémiptères, les mandibules en général opposables l'une à l'autre, les ailes antérieures, sauf chez les Hémiptères et Névroptères, coriacées, présentant de nombreuses et épaisses nervures et plus petites que les ailes inférieures, une larve aplatie ressemblant à l'adulte et une nymphe, tantôt active, tantôt inactive.

Les métamorphoses des *Heterometabola* sont incomplètes, sauf chez les Coléoptères et les Névroptères proprement dits. Ces derniers, malgré leurs ailes membraneuses, leur faible prothorax et la distinction nette des trois parties du corps, doivent être maintenus dans cette division à cause de leurs rapports intimes avec les Pseudonévroptères. On voit, d'après le nombre des exceptions, que le groupe des *Heterometabola* est bien moins homogène que celui des *Metabola*.

Cette classification de Scudder nous présente bien moins d'exceptions que toutes les divisions qu'on avait établies antérieurement ; nous allons voir si elle se trouve d'accord avec ce que nous savons des insectes fossiles.

Terrains primaires.

Dévonien. — Bien que l'on rencontre dès le commen-

cement de la période silurienne des plantes terrestres et fluviatiles et que les insectes aient dû vraisemblablement apparaître avec elles, les plus anciennes couches dans lesquelles on a rencontré des restes de ces animaux appartiennent au Dévonien supérieur. Ce sont des lits alternatifs de grès et de schistes noirs, fossilifères, qu'à cause de la quantité d'empreintes de plantes qu'elles contiennent, M. Hartt a appelées : couches à Fougères. Ces couches se trouvent au bord de la mer, dans le Nouveau-Brunswick, près de la localité appelée Saint-Jean. M. Hartt y a trouvé des traces de six insectes qui ont toutes été décrites par Scudder (1).

Le premier fragment a été appelé *Platephemera antiqua* ; c'est une aile qui a évidemment appartenu à un insecte de l'ordre des Névroptères et de la famille des *Ephemeridæ*, mais qui ne peut rentrer dans aucun genre connu. C'était un insecte voisin des genres *Paolia* et *Haplophebium* rencontrés dans les terrains correspondants de l'Amérique; il ne devait pas mesurer moins de cinq pouces les ailes étalées.

Le second exemplaire, *Gerephemera simplex*, diffère bien plus que le précédent de tous les types que nous connaissons. On n'a pas d'exemple d'insectes présentant comme lui cinq nervures distinctes et parallèles au bord costal de l'aile, dont deux seulement partent du même tronc (nervure humérale), et l'on ne connaît pas d'Ephémères chez lesquels la nervure médiane externe soit, comme dans le type qui nous occupe, la première nervure qui présente de nombreuses ramifications et celà dans sa branche inférieure seulement. Le *Gerephemera simplex* est toutefois plus voisin des *Ephemeridæ* que d'aucune autre famille d'insectes, et comme il ne rentre

(1) Geol. mag., vol. IV, 1867, p. 386. The Devonian Insects of New-Brunswick. (Anniversary memoirs of the Boston Society of natural history, 1880).

dans aucun des groupes connus, Scudder propose de créer pour lui le groupe des *Atocina*.

Le troisième exemplaire, *Homothetus fossilis*, constitue un type intermédiaire entre les Névroptères et les Pseudo-névroptères ; certains caractères le relient aux *Sialina* et aux *Odonata*, mais il s'écarte des premiers par ce fait que la branche humérale principale, au lieu de provenir du tronc principal, prend naissance en commun avec la nervure médio-externe sur un petit arc transversal ; et il diffère des seconds en ceci qu'il ne présente presque pas de nervules transversales et que par suite ses àiles ne sont pas reticulées.

Le quatrième fragment, *Dyscritus vetustus*, est trop petit pour que l'on puisse décrire entièrement l'aile à laquelle il a appartenu ; on peut toutefois dire qu'il s'agit d'un Névroptère, mais il est impossible de saisir ses affinités.

Le cinquième exemplaire, *Lithenthomum Hartii*, est un fragment de l'aile inférieure d'un Névroptère voisin des *Sialina*, dont il doit être l'ancêtre. Il présente également des points communs avec les *Xenoneuridæ* anciens ; il pouvait mesurer 3 pouces 1/2, les ailes ouvertes.

Le sixième et dernier insecte dévonien, *Xenoneura antiquorum*, que décrit Scudder, a été découvert avec le *Gerephemera simplex* dans la partie inférieure des schistes dont nous avons parlé tout à l'heure ; ce sont donc les deux plus anciens insectes connus. Le *Xenoneura antiquorum* s'écarte assez fort de tous les insectes que nous venons de décrire. Dans ses grandes lignes, l'aile de cet animal est complètement bâtie sur le type Névroptère ; toutefois, elle s'en éloigne par sa nervation ouverte et sans ramifications de même que par l'absence de toute réticulation, et l'on sait que la réticulation est tout à fait caractéristique des Névroptères ; on ne remarque, en effet, que trois petites nervules transverses. De plus, cette aile présente une minuscule striation transversale qui ne porte pas de reti-

culum et qui lui donne un cachet tout spécial. Scudder en fait le type d'une nouvelle famille de Névroptères intermédiaires entre les Névroptères et les Orthoptères ; il lui reconnaît également certains rapports avec l'ordre des *Palæodictyoptera*.

De petites veinules transversales formant à la base de l'aile sur le fragment en question des sortes de cercles concentriques, avaient fait d'abord penser à Scudder (dans son premier travail sur la question), puis à Darwin, Dawson et Packard que l'on avait affaire ici à un travail de stridulation analogue à celui des grillons. Toutefois, après un plus ample examen, Scudder remarqua qu'au lieu d'être en présence, comme chez les Orthoptères les plus simples sous ce rapport, d'épaississements de certaines nervules formant alors des crêtes saillantes et rugueuses propres à produire un bruit strident par le frottement, on ne remarque que des rainures et des éminences concentriques n'ayant aucun rapport avec les nervules et de plus passant trop graduellement les unes dans les autres, ce qui atténue les arêtes, pour avoir pu servir à la production d'un son. Scudder croit donc finalement, soit à l'apposition d'un corps étranger sur l'aile, soit à un accident survenu durant la période larvaire.

Après la description de ces divers insectes dévoniens, Scudder nous donne quelques remarques que leur étude lui a suggérées. D'abord, les insectes dévoniens étaient tous des *Heterometobola*, et nous avons vu que ce groupe était le plus inférieur des deux. Toutefois, les caractères fondamentaux des ailes de ces premiers Hexapodes étaient déjà à cette époque reculée ce qu'ils sont aujourd'hui ; nous avons vu tout à l'heure que l'on rencontrait parmi eux des types synthétiques qui semblent avoir été des termes de passage entre plusieurs des ordres d'insectes actuels ; mais, dans ses grandes lignes, la constitution des ailes était déjà telle qu'elle est de nos jours et l'on peut affirmer qu'à la fin de

la période dévonienne la classe des insectes était déjà bien loin de son point de départ. L'extrême variété que nous remarquons dans leur structure nous prouve combien les insectes devaient être déjà abondants alors, et les familles actuelles dont ils se rapprochent nous amènent à dire qu'ils étaient aquatiques pendant leur période larvaire, comme tel a dû d'ailleurs être le cas des premiers insectes parus sur la terre.

Carbonifère. — Les insectes que l'on a rencontrés dans le Carbonifère proviennent en très grande majorité des couches houillères (Coal measures), on en a rencontré quelques-uns dans le Millstone grit, mais la partie la plus inférieure des dépôts carbonifères ou calcaire carbonifère ne nous a encore livré aucune trace d'insecte.

La période carbonifère, au point de vue entomologique, se fait remarquer par l'abondance des représentants de la famille des *Blattariæ*, si bien que sous ce rapport, on pourrait l'appeler l'âge des Blattes. Scudder a publié (1) une révision complète et une classification des insectes de cette famille que l'on a pu rencontrer dans les deux mondes.

Avant d'entrer dans la description des 62 espèces de Blattes de cette époque, l'auteur nous donne quelques considérations générales sur ces animaux. Il fait d'abord remarquer que cette famille devait alors présenter un très grand développement; et, en effet, parmi les échantillons nombreux qu'on a pu recueillir, il est rare d'en trouver deux appartenant à la même espèce, ce qui prouve que la fossilisation était un fait peu commun et que nous ne possédons que de rares fragments d'un groupe considérable.

(1) Palæozoic Cockroaches : A complete revision of the species of both worlds with an essay toward their classification, by S. Scudder. Mémoirs of the Boston Society of natural history, 1879, vol. III, part. 1, N° 3.

Si, d'autre part, nous comparons entre elles les trois grandes périodes géologiques, nous voyons qu'au lieu de 60 espèces comme pendant la période paléozoïque, on n'en a encore rencontré que 35 dans l'âge mésozoïque et 16 seulement pendant la période cénozoïque malgré le grand nombre d'insectes fossilisés dans l'Ambre de Prusse. Or, si nous prenons pour base les 500 espèces vivant à l'époque actuelle et que nous les considérons comme représentant tous les insectes de cette famille pendant l'âge pliocène, c'est à dire un tiers des espèces de la période cénozoïque, nous arrivons en établissant un rapport simple entre les nombres connus et ceux qui nous sont inconnus au chiffre de 5635 pour le nombre des espèces de la période paléozoïque. Ce chiffre est probablement exagéré, mais on comprend aisément pourquoi ces insectes étaient alors bien plus nombreux qu'aujourd'hui; la chaleur et l'obscurité de ce temps ne pouvaient convenir qu'à de semblables animaux et de plus nous trouvons en abondance dans la flore de la période carbonifère des plantes (*Noeggerathia*, *Cordaites*), voisines d'espèces qui nourrissent encore actuellement les Blattes des pays tropicaux (*Cycas*).

Scudder rejette les classifications de Heer et de Goldenberg qui s'appuient sur la nervation transversale ou réticulation des ailes. Ce n'est là, selon lui, qu'un caractère d'ordre secondaire, souvent invisible malgré l'extrême transparence des ailes des Blattes et leur bon état de conservation à l'état fossile, enfin, quelquefois imparfait par exemple lorsque le mode de réticulation varie avec les parties de l'aile. Il divise les Blattes paléozoïques, dont il forme une sous-famille distincte sous le nom de *Palæoblattariæ*, en deux tribus d'après la manière d'être de la nervure supérieure de l'aile antérieure. Dans la première tribu (*Milacridæ*), dont on n'a encore trouvé des représentants qu'en Amérique, cette

11

nervure médiastinale se compose d'une série de rayons longs et inégaux divergeant d'un point commun comme les branches d'un éventail. Dans la seconde (*Blattinariæ*), que l'on a rencontrée en Europe comme en Amérique, les diverses branches de cette nervure, courtes et inégales entre elles, naissent toutes à des intervalles réguliers d'un tronc principal. Puis dans ces deux tribus, il établit des subdivisions basées sur des caractères secondaires : position et dimensions relatives des divers aréas, mode de division des nervures principales ou mode de naissance des branches secondaires. C'est ainsi qu'il reconnait 3 genres dans les *Mylacridæ*, les genres : *Mylacris* (5 espèces), *Lithomylacris* (3 esp), *Necymilacris* (2 esp.). Les *Blattinariæ* comprennent les genres : *Etoblattina* (20 esp.), *Archymilacris* (2 esp), *Anthracoblattina* (7 esp.), *Gerablattina* (12 esp.), *Hermatoblattina* (2 esp.), *Progonoblattina* (2 esp.), *Oryctoblattina* (1 esp.), *Petrablattina* (2 esp.)

Scudder se demande laquelle de ces deux tribus peut être considérée comme étant la plus voisine du type primitif autant qu'on peut le dire d'après la nervation des ailes. Il fait remarquer que l'on ne peut se baser sur le degré de complication des nervures; la structure des ailes dépend en effet d'une foule de circonstances extérieures. Ainsi, tandis que les Ephémères ont des ailes en rapport avec le reste de leur organisation et d'une grande simplicité, nous voyons, au contraire, les Lépidoptères avec une nervation simple nous présenter une grande différenciation des autres organes; d'autres encore nous montrent des organes assez simples tandis que les ailes sont compliquées de diverses manières suivant l'adaption spéciale qu'elles ont subie, telles sont les ailes postérieures des Forficules, de beaucoup de Blattes et Scarabées et les deux ailes de Libellules. L'auteur se demande alors quel a dû être le plus haut degré de simplicité pour une aile de la famille que nous étudions. Elle

était, selon lui, symétrique et comprenait les 5 nervures principales dont se compose toute aile de Blatte paléozoïque[1]; les deux supérieures se terminaient avec leurs ramifications sur le bord costal, les deux inférieures venaient aboutir au bord inférieur et entre ces deux groupes une nervure médiane se terminait avec ses ràmifications au sommet de l'aile. Dans une aile ainsi constituée, la base devait être large et les aréas supérieurs et inférieurs presque triangulaires, ce qui nous amène à dire que les branches des nervures médiastinale et anale devaient diverger d'un point commun et présenter l'aspect d'un éventail ce qui est précisément le cas des *Mylacridæ*. Ainsi les *Mylacridæ* seraient la tribu la plus voisine du type primitif des Blattes. Les Blattes américaines proviennent de couches plus anciennes que celles que l'on a rencontrées en Europe, ce qui expliquerait pourquoi la plus ancienne des deux tribus est exclusivement américaine. Il faut toutefois noter que, dès le début, on les trouve associées et même précédées par des représentants des *Blattariæ*.

Enfin les Blattes paléozoïques différaient de celles que nous rencontrons aujourd'hui et c'est pourquoi Scudder en fait une sous-famille distincte. En effet, les ailes antérieures, les élytres des anciennes espèces possédaient une nervure de plus que celles des espèces actuelles; c'est la nervure médiane externe qui dans les types actuels est confondue avec la nervure humérale. Ces types anciens avaient donc cinq nervures (médiastinale, humérale, médiane externe, médiane interne, anale), et ce qui est intéressant, c'est que les ailes inférieures des espèces actuelles ont en général conservé ces cinq nervures des Blattes anciennes.

De plus, les ramifications de la nervure anale sur l'aile

(1) Scudder a décrit une aile de l'époque carbonifère qui était bien voisine de ce degré de simplicité. — Proc. Bost. Soc. nat. hist. XIX 248-49.

supérieure, qui toutes se dirigent vers le bord de l'aile chez les Blattes paléozoïques, courent parallèlement à ce bord chez les espèces actuelles et vont se terminer sur la nervure anale qui leur a donné naissance. Cette dernière court au fond d'une dépression courbe appelée le sillon anal qui va se terminer sur le bord inférieur de l'aile avant son milieu et qui, alors comme aujourd'hui, distinguait nettement les Blattes de tous les autres insectes, sauf peut-être des *Mantidæ*. Quant aux ailes inférieures, elles présentaient chez les espèces anciennes, comme chez les espèces actuelles, le même caractère qui est celui que nous venons de décrire pour l'aréa anal aux ailes supérieures des Blattes anciennes.

Ainsi les Blattes de l'époque carbonifère étaient nettement distinctes de celles qui vivent aujourd'hui. On a néanmoins essayé de les rapprocher de deux espèces de *Blattariæ*, ainsi que des *Blaberidæ*, qui comprennent les plus grandes espèces de notre époque. Les espèces anciennes étaient également très grandes ; mais, en l'absence presque complète de restes de membres, on ne peut établir aucune conclusion certaine.

Avant de quitter l'ordre des Orthoptères nous devons encore signaler à l'époque carbonifère une espèce du groupe des *Phasmidæ*, découverte par Charles Brongniart, dans le Carbonifère de Commentry; son corps long et épineux, ses élytres courtes, ses pattes et ses antennes minces et longues, enfin son faciès général, la feraient prendre pour une de ces Phasmes tropicales si étranges de forme. Toutefois, ses ailes sont différentes de celles de ces dernières, elles ressemblent extraordinairement à celles des *Palæodictyoptera* et spécialement à celles des *Dictyoneura*. Il est d'ailleurs à remarquer que les ailes de tous ou de presque tous les insectes paléozoïques nous présentent une grande homogénéité de structure et il faut une étude minutieuse pour pouvoir dire à quel groupe appartient une aile déterminée.

On a encore rencontré à l'époque carbonifère deux espèces de *Mantidæ*; l'une décrite en Angleterre par Woodward, l'autre en Amérique par Scudder; puis quelques restes d'insectes que l'on rapporte aux *Gryllidæ* et aux *Acrididæ*, mais ces animaux faisant partie du sous-ordre le plus différencié des Orthoptères, celui des Sauteurs, étaient bien moins nombreux dans les âges paléozoïques que les sous-ordres inférieurs des Coureurs et des Marcheurs.

Les Névroptères, que nous avons déjà vus représentés à l'époque dévonienne, nous ont encore fourni de très nombreux restes durant la période carbonifère. Le plus grand nombre appartiennent à un groupe synthétique par excellence, réunissant les caractères de tous les *Hetero-metabola* et dont nous avons déjà parlé à propos du *Xenoneura antiquorum*; ce groupe a été appelé par Dohrn qui l'a créé : *Palæodictyoptera* (1). La plupart des insectes qui le composent sont des espèces américaines. On ne connait pas encore exactement quelle a été la structure des animaux de cet ordre, mais voici d'après Scudder quels ont dû être leurs caractères : corps déprimé comme celui des Blattes avec de grands segments thoraciques, prothorax nettement distinct, très développé et allongé, ailes réticulées, mandibules et mâchoires lancéolées, longs palpes labiaux sans rapport direct avec la structure haustellée de la bouche, enfin antennes multiarticulées. Cet ordre était représenté à l'époque carbonifère par les genres *Miamia* et *Hemeristia* qui présentent des caractères intermédiaires entre ceux des Névroptères et des Pseudo-Névroptères *Paolia* et *Haplo-phlebium*. Ce dernier genre comprend une espèce gigantesque qui ne devait pas avoir moins de sept pouces de large les ailes étalées et qui est un type synthétique entre les *Odonata* et les *Ephemerina*.

(1) *Ch. Dohrn* : Palæontographica. XII, 338-39. XIV, 134.

Mais à côté de cet ordre si étrange des Palæodictyoptera, nous rencontrons, comme déjà nous l'avons vu à l'époque dévonienne, des Névroptères semblables à ceux que nous connaissons aujourd'hui ; je citerai une espèce d'*Ephemeridæ* découverte par M. Persinaire, à Mons, en Belgique, une *Libellula?* et plusieurs espèces de *Termitidæ* d'Europe et d'Amérique.

C'est également aux Névroptères que Scudder rapporte le curieux insecte qu'il a décrit sous le nom d'*Euephemerites primordialis* (1). L'aile de cet insecte est d'une simplicité telle que, selon l'auteur, c'est à peine si elle porte la trace de la plus petite différenciation. Elle comprend six nervures toutes égales entre elles, occupant des aréas à peu près égaux et se dichotomisant en des ramifications de même nombre et semblables entre elles. Toutes les ailes d'insectes des divers ordres ne seraient que des modifications de cette aile primitive; tantôt il y aurait avortement ou réunion d'une ou de plusieurs nervures, tantôt prédominence de l'une ou de l'autre des nervures sur toutes les autres.

Enfin signalons deux Hémiptères trouvés dans le terrain houiller de Saarbrück ; ils appartiennent aux genres *Fulgorina* et *Macrophlebium* qui font partie des Homoptères, lesquels constituent le groupe le plus inférieur parmi les Hémiptères; puis deux Coléoptères dont l'un, *Curculioides Ansticii*, a été décrit en Angleterre par Buckland, et l'autre, *Troxites Germari*, trouvé à Saarbrück par Goldenberg.

Notons en passant que c'est l'époque carbonifère qui a également vu apparaitre les premiers *Arachnida* (*2 scorpions* et de vraies *araignées*) et les premiers *Myriapoda* (*4 Xylobius* et 1 *Archiulus* trouvés dans des coprolites de Reptiles).

Permien. — Bien qu'elle soit une transition entre les âges paléozoïques et une période nouvelle, l'époque

(1) Proc. Bost. Soc. Nat. hist. vol. XIX. 1878, p. 54.

permienne présente au point de vue paléontologique plus de rapports avec le Carbonifère qu'avec le Trias. Eu égard à la faible extension géographique des roches de cette époque qui ne sont bien développées qu'en Allemagne et en Russie (on les rencontre également en quelques points de l'Angleterre et de l'Amérique du Nord), les fossiles permiens sont relativement rares et on ne connait que 13 restes d'insectes qui tous ont été rencontrés en Allemagne.

Le plus intéressant, sans contredit, est un insecte décrit par Dohrn en 1866 et qu'il a appelée *Eugereon Böckingi*. Cet insecte, qui avait d'abord été pris pour un Hémiptère, a été reconnu pour posséder à la fois les caractères des Névroptères et des Hémiptères. Dohrn créa pour lui l'ordre des *Dictyoptera*, mais Goldenberg le rangea en 1877 dans son ordre des *Palæodictyoptera*. Nous avons déjà parlé précédemment de cet ordre intéressant qui s'est continué jusqu'à la fin de la période primaire et qui disparût avec elle. Goldenberg rangea encore dans cet ordre un autre insecte permien l'*Ephemerites Rückerti* décrit par Geinitz et qui réunit les caractères des *Ephemera* et des *Libellula*.

L'époque permienne nous fournit encore deux Hemiptères Homoptères du genre *Fulgorina* et neuf espèces de Blattes dont quatre existaient déjà à l'époque carbonifère. L'une de ces dernières, la *Blattina didyma*, a été rencontrée dans un état remarquable de conservation, le corps, les ailes et même les pattes sont en parfait état.

Ainsi l'on voit que pendant l'âge paléozoïque les *Heterometabola* étaient les seuls insectes existants et encore ne rencontre-t-on parmi eux que des représentants des ordres inférieurs. Les Pseudo-Névroptères, les Névroptères, les Orthoptères et cet ordre synthétique si curieux des *Palæodictyoptera* étaient largement représentés à cette époque, tandis que l'on n'a encore rencontré dans les terrains de cet âge que de rares exemplaires des Hémiptères

et des Coléoptères qui occupent le haut de l'échelle parmi les *Heterometabola*. Nous devons faire remarquer de plus que dans chacun de ces ordres pris individuellement, les représentants des familles inférieures sont les plus nombreux, sinon les seuls présents.

Terrains secondaires.

Trias. — L'époque triasique paraît avoir été excessivement pauvre en insectes. Quoique les sédiments de cet âge soient très développés dans l'Europe continentale et spécialement en Allemagne, on n'y a encore rencontré que 7 espèces se rapportant à cette classe d'animaux.

Je citerai parmi les Névroptères trois espèces d'un genre éteint de la famille des *Sialidæ*, le genre *Chauliodites*, créé par Heer; deux des exemplaires proviennent du grès bigarré de Gödewitz, le troisième du Keuper.

On ne connaît qu'un seul échantillon se rapportant aux Orthoptères de la famille des *Blattidæ*, le *Legnophora Girardi*, décrit par Heer et trouvé dans le Bumter-Sandstein ou grès bigarré de Trebitz. Enfin les trois autres échantillons provenant du Keuper sont des Coléoptères que le Dr Heer rapporte aux *Glaphyroptera*, *Curculionites* et *Chrysomelites*. Dans le Trias de l'Amérique septentrionale, on ne connaît qu'une larve rapportée par Scudder à une espèce de Coléoptères (1) et quelques traces douteuses que Hitchcock suppose avoir été faites par des insectes ou des myriapodes.

Jurassique. — La période jurassique nous a fourni un nombre très considérable d'insectes; c'est à cette époque qu'apparurent les premiers *Metabola*.

Lias. — Les insectes de cette période proviennent de trois localités différentes; d'abord certains lits de la division inférieure du Rhétien, c'est-à-dire du groupe complexe de

(1) Geol. mag., vol. V, Mai 1868.

couches intermédiaires entre le Trias et le Jurassique, sont tellement remplis de restes d'insectes dans certaines parties de l'Angleterre qu'on les a appelés « Insect limestone. » Les Drs Weswood et Brodie en ont étudié près de 300 exemplaires. Ce sont des Névroptères appartenant aux *Libellulidæ*, *Æschnidæ* et *Ephemeridæ;* des Orthoptères des genres *Gryllus* et *Blatta*; des Hémiptères Homoptères (*Cicada*) et des Hétéroptères qui apparaissent avec les genres *Belostoma* et *Cimex* et surtout des Coléoptères appartenant aux familles des *Scarabeidæ*, *Hydrophilidæ*, *Gyrinidæ*, *Buprestidæ; Elateridæ*, *Lampyridæ*, *Chrysomelidæ*, *Curculionidæ*, *Carabidæ* et *Telephoridæ*. Deux fragments que l'on attribue à des Diptères sont encore fort problématiques et une aile que l'on avait d'abord prise pour celle d'un Hyménoptère (*Palæomyrmex prodromus*) ne doit pas être rapportée à cet ordre.

On a également trouvé 7 espèces de Coléoptères dans le Rhétien de Suède et enfin la plus grande quantité des insectes du Lias a été rencontrée dans les marnes inférieures liasiques de Schambelen dans les Alpes suisses. On y a trouvé environ 2,000 exemplaires qui ont été rapportés par le Dr Heer à 142 espèces.

Heer y a signalé parmi les Névroptères six espèces de *Termites* et une libellule l'*Æschna Hageni* qui est peut-être la plus grande espèce de cette famille que l'on ait jamais rencontrée.

Parmi les Orthoptères, il a décrit 3 espèces de *Blattidæ*, 3 espèces d'*Acridiidæ* et une de *Forficulidæ* (*Bascopsis forficulina*). A propos de cette dernière qui différait de toutes les espèces actuelles, signalons un fait intéressant : tous les insectes à élytres et entre autres les Forficules n'apparurent qu'à l'époque jurassique (à l'exception peut-être des deux Coléoptères et de la *Protophasma* carbonifères cités plus haut). C'est le cas également pour les Hémiptères, dont une partie, les Homoptères, existait à l'époque primaire, tandis que les Hétéroptères, dont la distinction d'avec les premiers consiste

essentiellement dans la structure de la base des ailes antérieures qui est coriacée, n'apparurent qu'à l'époque secondaire. La différenciation des deux paires d'ailes et la transformation de la première en élytres ne s'est effectuée que relativement tard et primitivement toutes deux étaient membraneuses. Cela est si vrai que dans la famille des Blattes les espèces actuelles ont, parmi les Orthoptères, des élytres très bien déterminées, tandis que les Blattes si nombreuses des âges paléozoïques avaient des ailes antérieures présentant des nervures distinctes et non pas ce rapprochement et cette multiplication des nervures qui donnent aux ailes un aspect coriacé et en font des élytres.

Parmi les insectes du Jurassique suisse, Heer signala encore 12 Hémiptères des familles des *Cercopidæ*, *Cicadidæ*, et *Lygæidæ* et enfin 116 espèces de Coléoptères. Parmi ces derniers, les familles les mieux représentées étaient celles des *Buprestidæ* (33 espèces dont 2 existent encore aujourd'hui), des *Elateridæ* (10 espèces) et des *Byrrhidæ*. Il y avait 29 espèces de *Carnivores* (*Carabidæ*, *Telephoridæ*), 15 espèces d'*Hydrophylidæ* et 6 de *Gyrinidæ* de très petite taille. Les *Lamellicornia* et les *Chrysomelidæ* étaient très pauvrement représentés et les *Longicornia*, *Xylophaga* et *Coccinellidæ* faisaient totalement défaut.

Oolite. — On ne connaît des insectes de cette formation que dans les Stonesfield Slate d'Angleterre. Ce sont des Coléoptères, parmi lesquels on remarque des *Coccinellidæ*, des Névroptères (*Libellulidæ*) et une grande espèce que Buckland appelle *Hemerobioides giganteus*. Le fossile le plus intéressant est une grande espèce que Butler rapporte aux Lépidoptères (*Palæontina oolitica*). Il est d'accord avec Westwood et Bates, mais Scudder la rapporte aux *Cicada*.

Jurassique supérieur. — Il y a dans le Jurassique supérieur deux grandes mines de fossiles terrestres, ce sont les schistes

lithographiques de Solenhofen en Bavière et les couches moyennes et inférieures de Purbeck dans les Dorsetshire, Wiltshire et Buckinghamshire en Angleterre.

Les insectes recueillis dans les schistes lithographiques ont été décrits par Germar, Münster, Giebel, Hagen, Weyenberg et Winkler qui n'y ont pas compté moins de 114 espèces; ceux qui proviennent d'Angleterre, et dont le nombre s'élève à un millier d'exemplaires, ont été en majeure partie décrits par Westwood.

Les Coléoptères de cette époque appartiennent en très grande partie à des genres existants se rapportant à presque toutes les familles de cet ordre que l'on rencontre de nos jours.

Les Névroptères appartiennent aux *Termitidæ*, *Ephemeridæ*, *Hemerobiidæ*, *Sialidæ*, *Rhaphidiidæ*, *Panorpidæ*, *Phryganidæ*, *Myrmeleontidæ* et *Libellulidæ*. Les représentants de cette dernière famille sont de beaucoup les plus nombreux à Solenhofen; on les a répartis dans 10 genres, dont quelques-uns (*Heterophlebia*, *Petalia*, *Petalura*) comprennent des insectes qui n'avaient pas moins de 7 1/2 — 8 pouces de large les ailes étalées et 3 1/2 — 4 pouces de long.

Les Orthoptères étaient représentés par des *Forficulidae*, des *Gryllidae*, des *Locustidae*, et des *Blattidae*.

Les Hémiptères comprenaient des *Notonectidae*, *Nepidae*, *Cicadidae*, *Scutellaridae*, *Lygoeidae*, *Cercopidae*, *Flatidae*, *Gerridae*, *Lystridae*, *Reduviidae* et *Aphidae*.

Enfin on a constaté à cette époque la présence certaine de Diptères, Hyménoptères et Lépidoptères.

Les Diptères (18 espèces environ) appartiennent aux *Muscidae*, *Tipulidae*, *Empidae*, *Bibionidae*, *Mycetophilidae*, *Chironomidae*, *Culicidae*, *Asilidae*, *Syrphidae*.

On a rencontré 3 Hyménoptères du genre *Apiaria* et 1 du genre *Bombus*, tous de la famille des *Apidae*.

Enfin, en même temps que les Hyménoptères qui pro-

viennent tous de Solenhofen, ou a trouvé 2 espèces de Lépidoptères; c'est dans ces couches, je le répète, que leur présence a été nettement constatée pour la première fois (si nous faisons abstraction du douteux *Palæontina oolitica*). L'un des deux a été décrit par Weyenbergh dans les Archives du Musée Teyler à Haarlem, il l'a appelé *Sphinx Snelleni*, il était de la taille du *convolvuli*; l'autre est le *Pseudosirex Darwini*.

Pour en finir avec la période jurassique nous dirons que Preudhomme de Borre a rencontré à Belvaux (Luxembourg), dans l'oolité ferrugineuse du Mont Saint-Martin, un Diptère de la famille des *Tabanidæ*.

Crétacé. La période crétacée ne nous a fourni qu'un très petit nombre d'insectes; cela tient à la rareté des dépôts terrestres de cette époque, la plupart d'entre eux ayant été effectués au sein de mers très profondes. Toutefois le Crétacé inférieur nous fournit quelques élytres de Coléoptères et des fragments d'ailes de Névroptéres et de Diptères rencontrés dans le Wealdien d'Angleterre.

Charles Brongniart signala en outre en 1876 un morceau de bois fossile, provenant du Gault de Lottinghem (Pas-de-Calais); ce morceau avait été perforé par des Coléoptères de la famille des *Scolytidæ*.

Geinitz découvrit dans le Greensand de Saxe un morceau de bois perforé selon lui par des *Longicornes*, famille que l'on n'avait pas rencontrée à une époque antérieure.

Enfin la craie marneuse et la craie blanche nous ont fourni environ 10 espèces de *Curculionidæ* et *Carabidæ* d'Aix-la-Chapelle (décrites par Lyell) et Pictet signala quelques élytres de Coléoptères dans la craie marneuse des environs de Rouen.

En résumé on voit que la période secondaire vit apparaître successivement tous les ordres de *Metabola*. Ils sont encore

bien moins nombreux que les *Heterometabola* qui étaient à la fin de cette période aussi développés que de nos jours.

Terrains Tertiaires.

Eocène. — Pendant la période éocène les insectes furent très nombreux, ce qui s'explique d'ailleurs par le développement des plantes Dicotylédones. Dans l'Eocène inférieur, on ne connait guère que quelques Coléoptères du London Clay de l'île de Wight.

Dans l'Eocène moyen, on a signalé, dans les leaf-beds en Angleterre, des Coléoptères, des Névroptères, des Diptères et des Hyménoptères. En Italie, dans les marnes et les calcaires de Monte Bolca, près de Vérone, Massalongo décrivit aussi une Libelllule, un Termite, deux Coléoptères, une Forficule et deux Diptères.

Dans l'Eocène supérieur, Woodward et Smith décrivirent des insectes trouvés dans un mince lit de calcaire appartenant à la série de Bambridge à Gurnet bay dans l'île de Wight. Ce sont 12 espèces de Coléoptères, 23 espèces de Névroptères, 3 Orthoptères (1 *Gryllotalpa* et 2 sauterelles), 2—3 Hémiptères, 50 Diptères (*Tipulidae* et *Culicidae*), 35 Hyménoptères (surtout des Fourmis des genres *Myrmica* et *Formica*), enfin 2 espèces de Lépidoptères que l'on a rapportés au genre *Lithosia*.

Mais c'est surtout à Aix en Provence, dans les marnes d'eau douce et les bancs de gypse que Marcel de Serres d'abord en 1828, puis une foule d'autres observateurs, ont rencontré le plus grand nombre d'insectes fossiles. Le nombre des espèces est considérable ; elles ne sont pas réparties dans moins de 120 genres et ont été décrites par Marcel de Serres, Curtis, Bronn, Hope, Germar, Boisduval, Saussure, Heer, Oustalet, Scudder et Daudet. Heer et Oustalet ne décrivirent pas moins de 80 espèces de Coléoptères provenant

de ce niveau et appartenant à presque toutes les familles connues. Les Névroptères sont représentés par des *Libellutidae* et des *Phryganidae*, les Orthoptères par des *Gryllidae*, des *Locustidœ* et des *Forficulidœ*. On a rencontré aussi des Hémiptères et des Diptères de presque toutes les familles actuelles, et parmi les Hyménoptères des *Tenthredinidae, Ichneumonidae, Formicidae, Vespidae et Chalcididae*. Enfin on connaît de ce niveau 10 Lépidoptères qui ont été décrits par Boisduval, Heer et Scudder. Ils se répartissent en 7 genres dont 2 appartiennent aux *Nocturnes* (*Noctuites deperditus* et *Pyralites obscurus*) et 5 aux *Papillons diurnes*. Comme Scudder consacre un mémoire spécial à ce dernier sous-ordre de Lépidoptères, nous allons entrer dans quelques détails à ce sujet en analysant brièvement le travail de cet auteur (1).

Les *Papillons diurnes* fossiles, connus lors de la publication de ce travail en 1875, étaient au nombre de 9. Ils firent leur apparition vers la fin de l'époque tertiaire inférieure. 5 d'entre eux ont été rencontrés dans les bancs de gypse d'Aix en Provence (Ligurien), c'est-à-dire dans l'Eocène supérieur, 1 dans les lignites de Rott dans la Prusse rhénane (Aquitanien), c'est-à-dire dans le Micocène inférieur et enfin 3 dans les marnes de Radoboj en Croatie (Mayencien), c'est-à-dire dans le Miocène moyen. De ces 9 papillons, 3 appartiennent à la famille des *Nymphales*, 4 à celles des *Papilionidae*, et 2 à celle des *Urbicolae*.

Parmi les *Nymphales*, deux appartiennent au groupe des *Oreades* qui est le plus élevé de tous les Lépidoptères, ce sont le *Neorinopis sepulta* qui a été l'objet en 1851 de longues discussions entre Boisduval et Lefebvre à la Société entomologique de France et le *Lethites Reynesii* qui ont tous deux été rencontrés dans le Ligurien. La troisième Nymphale

(1) Fossil Butterflies in Memoirs of the American Association for the Advancement of Science. Salem, Mass., 1875.

est l'*Eugonia atava* (Mayencien) du groupe des *Prœfecti* et voisine de notre *Vanessa cardui* actuelle.

Parmi les *Papilionidae*, on a pu reconnaître trois *Danai* dont deux *Mylothrites Pluto* du Mayencien et *Coliates Proserpina* du Ligurien appartiennent aux *Fugacia* et une *Pontia Freyeri* du Mayencien, voisine de notre Piéride du choux, appartient aux *Voracia*. Le quatrième exemplaire des *Papilionidae*, le *Thaites Ruminiana* du Ligurien est fort voisin des *Parnassius* actuels.

La famille des *Urbicolae* comprend le *Thanatites vetula* (Aquitainien) du groupe des *Hesperides* voisin de nos Hespéries brunes du printemps et le *Pamphilites abdita* (Ligurien) du groupe des *Astyci*.

La seule famille des *Rurales* n'a pas été rencontrée à l'état fossile probablement à cause de la délicatesse des ailes de ses représentants; on a toutefois signalé dans l'ambre quelques chenilles que l'on suppose avoir appartenu à cette famille ainsi qu'un *Polyommatus* douteux d'Aix en Provence.

On voit que les restes de Lépidoptères diurnes fossiles sont rares; Scudder l'explique par ce fait, que les espèces comprises dans ce groupe ont la charpente des ailes très solide et par suite un vol très facile, ce qui devait leur permettre d'échapper à la mort dans les étangs et par suite à la fossilisation. Il fait de plus remarquer à l'appui de cette explication, que les types cités plus haut appartiennent presque tous, dans leurs groupes respectifs, aux genres inférieurs et par suite les moins bien doués au point de vue du vol Le *Thanatites vetula* est entre autres un des plus faibles voiliers de tous les Diurnes Quant à la rareté des Rhopalocères dans l'ambre de Prusse, on peut l'expliquor par la nature même des forêts qui ont donné naissanee à ce dépôt; elles se composaient de sapins qui entretenaient toujours une obscurité assez grande, ce qui est éminemment impropre aux papillons diurnes, sauf peut-être au genre

Thecla dont un croit d'ailleurs avoir trouvé des chenilles. Des préparations artificielles de papillons enfermés dans des morceaux d'ambre ont donné lieu à quelques erreurs.

Si l'on recherche les proches alliés actuels des espèces fossiles, on voit que 4 parmi ces dernières, et ce sont les plus anciennes, ont leurs analogues dans les Indes orientales. Des 5 autres espèces, 3 ont leurs alliées en Amérique et spécialement à la limite des zones tropicale et tempérée dans l'hémisphère nord; une seulement se rapporte à la faune méditerranéenne et la dernière enfin à celle de la zone tempérée de l'hémisphère nord. Ainsi, plus on recule vers les époques géologiques antérieures et moins la faune d'un pays ressemblait à celle qui le caractérise aujourd'hui; les Lépidoptères diurnes présentaient de grandes affinités avec la faune tropicale et spécialement la faune américaine actuelle.

Scudder fait encore remarquer que, sauf une seule exception, on rencontre toujours avec le papillon et dans la même couche de terrain la plante qui a dû, selon toute probabilité, nourrir l'insecte en question.

Pour terminer l'auteur examine deux fossiles qui ont été à tort rapportés aux Lépidoptères diurnes. Ce sont le *Cyllonium Boisduvalianum* décrit par Westwood dans le Purbeck d'Angleterre et le *Palæontina oolitica* dont nous avons déjà parlé en étudiant le Jurassique moyen.

Miocène. — Si nous nous occupons d'abord uniquement de l'*Europe*, nous voyons que dans le *Miocène inférieur* ou *Oligocène* on a rencontré en Angleterre quelques traces d'élytres de Coléoptères dans les lignites du Devonshire.

Sur le continent, la molasse de cette époque, dans les Alpes et le Jura, a fourni environ 33 espèces décrites par Heer dont 26 *Coleoptera*, quelques *Libellulidæ* et *Phryganidæ*, une espèce de *Vespidæ*, une de *Tipulidæ* et 2 Hémiptères.

Dans les lignites de Sieblos, Stoschen, Salszhausen et Rott

dans le Siebengebirge, on a décrit environ 242 espèces dont 126 Coléoptères, appartenant à un très grand nombre de familles; 16 Névroptères des familles des *Libellulidæ*, *Termitidæ*, *Sialidæ* et *Myrmeleontidæ*; 3 Orthoptères des *Locustidæ* et *Blattidæ;* 10 Hémiptères des *Nepidæ*, *Notonectidæ*, *Lygæidæ* et *Iassidæ;* 76 Diptères dont presqu'une moitié sont de la famille des *Bibionidæ;* 8 Hyménoptères des *Apidæ* et *Formicidæ* et parmi les Lépidoptères le *Thanatites vetula* dont nous avons parlé plus haut et une Tinéide, la *Nepticula fossilis*. Ces divers fossiles ont été décrits par Bronn, Germar, Giebel, Heer, Hagen, Carl von Heyden et Lucas von Heyden. Enfin Oustalet et Charles Brongniart décrivirent dans les couches d'eau douce de l'Auvergne 49 espèces dont 31 Diptères (principalement des *Bibionidæ*) et 10 Coléoptères. On y a encore rencontré 1 Hyménoptère, 1 Lépidoptère (*Noctuites incertissima*), des *Libellulidæ*, *Myrmeleontidæ* et enfin des *Phryganidæ* dont les tubes larvaires formés en majeure partie avec de petites coquilles constituent des bancs entiers que l'on appelle *Calcaires à Indusies*.

Le *Miocène moyen* ne nous a fourni d'insectes que dans les marnes de Radoboj en Croatie; Unger, von charpentier et Heer y décrivirent 311 espèces : 42 Coléoptères, 19 Névroptères (tous *Libellulidæ* et *Termitidæ*), 13 Orthoptères, 61 Hémiptères, 83 Diptères, 85 Hyménoptères dont 57 *Formicidæ*, 22 *Ichneumonidæ* et quelques *Vespidæ*, *Apidæ* et *Sphegidæ*, enfin les 3 Lépidoptères diurnes dont nous avons parlé plus haut et 5 nocturnes dont 2 *Noctuidæ*, 2 *Geometridæ* et 1 *Pyralis*.

C'est dans le *Miocène supérieur* ou *Pliocène* que se trouve la célèbre formation lacustre d'Œningen dans la vallée du Rhin entre Constance et Shaffouse où l'on a recueilli plus de 5000 exemplaires dans lesquels Heer a décrit 844 espèces.

Ils appartiennent à tous les ordres d'insectes. On y compte entre autres 59 familles de Coléoptères, une grande quantité de *Formicidæ*, *Ichneumonidæ* et *Apidæ*, et 3 Lépidoptères appartenant aux *Bombycidæ.*

On a encore rencontré quelques insectes de la même formation à Parschlug en Styrie et dans les dépôts de Senigallia du nord-est de l'Italie.

En *Amérique*, on a rencontré dans les terrains tertiaires des milliers d'exemplaires qui tous ont été décrits par S. Scudder (1). Ils proviennent des couches lacustres de la White-River à Fossil Cañon dans l'Utah, de la Chagrin-Valley et de Florissant dans le Colorado, de environs de la Green River Station dans le Wyoming et aussi de Quesnel dans la Colombie anglaise. Aucun de ces dépôts n'a été rigoureusement identifié avec ceux qui constituent chez nous l'Eocène, le Miocène et le Pliocène, on ne peut donc assigner un âge exact aux insectes tertiaires d'Amérique; toutefois, diverses raisons nous portent à dire que la grande majorité d'entre eux a dû vivre à l'époque Miocène. Scudder en a décrit plus de 200 espèces appartenant à tous les ordres d'insectes et aux mêmes familles que les espèces rencontrées en Europe. En 1878, il décrivit le seul Lépidoptère connu d'Amérique (2), il appartient aux *Nymphalidæ*, c'est le *Prodryas Persephone*, qui est remarquable par ce fait qu'il est en divergence évidente avec les types actuels et présente des caractères entachés d'une infériorité sensible. Cet insecte a été rencontré par M. Hill à Florissant, Colorado.

Dans les *Régions arctiques*, on a rencontré des insectes dans le Miocène du Spitzberg (23 espèces) et du Groënland

(1) Amer. nat. I et VI. — Geol. Mag. V. — Proc. Bost. soc. nat. hist. X et XI. — Bull. geol. and geogr. Survey of the Territories, vol. II, n° 1, 1876; vol. III, n° 4, 1877; vol. IV n°s 2 et 4, 1878. — « Report of Progress, » Geol. Survey of Canada, 1875-76, 1876-77 et 1877-78.

(2) Bull. geol. and geogr. Survey, vol. IV, n° 2, p. 521, 1878.

(7 espèces). 24 espèces de Coléoptères provenant de ces régions ont été décrites par Heer, ainsi que 2 Blattes, 2 Hémiptères et 2 Hyménoptères. — Cet auteur décrivit également un Coléoptère rapporté de la terre de Grinnell par l'expédition arctique du capitaine Nares et nommée *Carabites Feildenianus* du nom du major Feilden, le naturaliste de l'expédition.

Terrains post-tertiaires ou quaternaires.

Cette période ne nous a encore fourni, chose curieuse, que des restes de Coléoptères (sauf peut-être 3 *Cimex* et 1 Orthoptère, décrits par Stainton et encore ces insectes proviennent-ils d'un terrain d'âge douteux). Ce fait s'explique par la nature même des dépôts de cette époque ; en effet, les parties les plus dures et les plus résistantes ont seules pu alors échapper à la destruction au milieu des courants violents qui ont déposé les terrains quaternaires. On comprend dès lors qu'une élytre de Coléoptère ait été conservée, alors que l'aile d'un Lépidoptère ou d'un Dyptère était détruite ; mais on ne peut expliquer comment certaines élytres, tout aussi résistantes d'Orthoptères et d'Hémiptères ont totalement disparu.

En Angleterre, Curtis et Wollaston décrivirent des restes d'*Elateridæ*, *Carabidæ*, *Scarabeidæ*, *Chrysomelidæ*, *Curculionionidæ*, *Cassididæ* et *Donacia* provenant de la Boulder-formation ou diluvium des falaises de Norfolk, près de Mundsley et de la tourbe et terre à briques de Lexden, près de Colchester. Wollaston affirme qu'aucun de ces insectes n'était identique aux formes vivant actuellement en Angleterre et que leur taille, de même que leur coloration, prouve un climat plus chaud que celui dont jouit actuellement ce pays.

M. Robert décrivit, en 1838, quelques espèces d'*Apho-*

dius fossor, de *Galerucidæ* et de *Buprestidæ*, provenant d'Elsinore.

Dans les lignites et argiles d'Utznach et Dürnten en Suisse, on a rencontré un grand nombre d'élytres de Coléoptères, surtout de *Donacia* qui s'y trouvent parfois en telle quantité qu'elles donnent aux lignites un aspect bleu-vert métallique très remarquable. Heer qui les décrivit crut y reconnaître deux espèces vivant actuellement au bord des lacs et marais de la Suisse, les *D. discolor* et *D. sericea*. Il reconnut encore *1 Hylobius*, *1 Pterostichus* et *2 Carabidæ*, voisins d'espèces actuelles, mais qui tous ont disparu de nos jours.

M. Pillet a trouvé dans la formation de lignites de même âge à Chambéry et à Sonnaz, en Savoie, quelques élytres de Coléoptères que Heer rapporta aux *Donacia discolor* et *menyanthidis* et aux *Carabidæ*.

Une douzaine d'espèces ont été rencontrées dans les dépôts glaciaires de Schwerzenbach, dans le canton de Zurich, ainsi que dans le diluvium de Saint-Jacob, du canton de Bâle. Toutes ces espèces vivent encore actuellement.

En Amérique, on découvrit des restes de Coléoptères dans les dépôts des cavernes à Port-Kennedy, en Pennsylvanie; Heer en décrivit 9 espèces. Enfin, Scudder [1] décrivit des Carabides de l'époque glaciaire, de Toronto (Canada) et plusieurs autres espèces de dépôts plus récents, qui toutes sont identiques à des espèces actuelles et qui par suite ne nous arrêteront pas.

Ainsi l'on voit que pendant les périodes tertiaire et quaternaire l'équilibre qui existe actuellement entre les divers ordres d'insectes s'est peu à peu établi; les *Heterometabola* se sont continués comme durant l'âge secondaire, tandis que les *Metabola* ont pris un accroissement considérable pour arriver à leur développement actuel.

---

(1) Bull. United states geol. and geog. Survey, vol. III, no 4, art. XXX, 1877.

La division établie par Scudder dans la classe des Insectes, en *Heterometabola* et en *Metabola*, est donc pleinement justifiée par l'étude de la paléontologie. Les *Heterometabola*, qui sont le groupe le plus inférieur, apparaissent avec les Névroptères et les *Palæodictyoptera* dans le Dévonien; puis viennent successivement les Orthoptères, les Hémiptères et les Coléoptères, qui tous existaient déjà à la fin de la période primaire. Les *Metabola*, qui sont le groupe le plus élevé, n'apparaissent que durant l'âge secondaire avec les Diptères et les Hyménoptères; enfin ce n'est qu'à l'époque cénozoïque que l'on rencontre les Lépidoptères ainsi que les groupes élevés des Hyménoptères tels que les Abeilles.

En résumé, la classe des insectes arriva de très bonne heure au degré de différenciation que nous lui connaissons aujourd'hui. Tandis que d'autres classes, telles que celles des reptiles et des mammifères étaient encore en pleine voie de transformation aux époques jurassique et crétacée et nous présentaient alors des formes véritablement extraordinaires si nous les comparons aux types actuels, nous voyons que les insectes, à une époque bien plus reculée cependant, pendant la période carbonifère, étaient déjà parvenus à leur entier développement. Les quelques restes même que l'on a pu recueillir dans les couches du Dévonien supérieur, bien que synthétiques jusqu'à un certain point et différant des types existant aujourd'hui, étaient déjà bien trop différenciés pour être des insectes primitifs. Est-ce à dire que les insectes ont échappé à cette loi qui régit le règne animal tout entier et qui veut que tout groupe ait commencé par les types les moins différenciés et les plus simples pour arriver à son développement actuel? Non, tout nous porte au contraire à croire que les premiers insectes ont apparu à une époque bien antérieure à celle qui nous a livré les premiers débris de cette classe. L'apparition subite et simultanée au milieu de la période dévonienne

des trois classes d'Arthropodes terrestres, les Arachnides, les Myriapodes et les Insectes ; la présence à cette époque de formes synthétiques, il est vrai, mais n'étant que le point de départ de branches secondaires au lieu d'être la souche de groupes plus importants et d'ordres différents; enfin, l'apparition, dès l'époque carbonifère, des Coléoptères dans l'organisation desquels on ne trouve plus de traces de leur divergence d'un type inférieur synthéthique qui n'a pu vivre en même temps qu'eux ; tout porte à croire que les types synthétiques dans une large mesure, c'est à dire les souches des ordres d'insectes, ont dû vivre à une époque bien antérieure au Dévonien. Peut-être trouvera-t-on un jour des insectes siluriens qui nous permettront d'admettre définitivement l'opinion que Heer et Fritz Müller ont émise au sujet de l'origine de la classe des insectes ; peut-être, dis-je, trouvera-t-on des types d'insectes assez peu différenciés et assez voisins des crustacés d'eau douce pour que l'on puisse admettre que ceux-là comme ceux-ci sont sortis de la *Zoëa* et de certains *Zoepodes* adaptés à la vie terrestre par le développement des trachées durant l'époque silurienne. Mais quant à présent nous devons nous contenter des recherches embryogéniques, il nous faut chercher encore avant que la paléontologie nous permette de poser aucune conclusion certaine.

Jusqu'à ce que nous ayons des matériaux suffisants, nous ne pouvons que déplorer la rareté de nos sujets d'étude et reconnaître avec Darwin que la croûte terrestre ne doit pas être considérée comme un muséum largement pourvu de représentants de tous les animaux éteints, mais comme une collection recueillie au hasard et à des intervalles très éloignés.

Séance du 11 Juin 1882.

M. Ortlieb lit la note suivante :

Compte-rendu de l'excursion de la Société au Mont des Chats et aux collines environnantes.

par M. J. Ortlieb.

Dans sa séance du 17 Mai, la Société a décidé qu'elle consacrerait, à l'avenir, ses réunions annuelles extraordinaires à l'étude de quelques coupes intéressantes, temporairement visibles dans la région, telles que les tranchées de voies ferrées, canaux, etc., en construction, ou bien encore à l'examen de questions d'actualité, telles qu'une découverte importante ou un sujet controversé.

Parmi les différentes propositions qui ont été présentées, celle de l'exploration des collines des environs de Bailleul fut adoptée à une grande majorité. En voici la raison :

On se rappelle que les collines flamandes sont couronnées par une assise formée de sables et de grès rouges, avec lits de galets ou bancs de poudingue, épaisse de 15 à 20 mètres. Ces différents lits, considérés dans le département du Nord, n'ont encore fourni aucun fossile. Ils sont indiqués sur la carte de M. Meugy comme appartenant au système diestien de Dumont; mais de nouvelles opinions ayant été émises récemment, au sujet de leur âge, la société a décidé que la séance extraordinaire de cette année aura pour but l'étude, sur place de cette formation dans les collines situées entre Hazebrouck et Bailleul et particulièrement au Mont des Chats.

L'excursion est fixée au dimanche 11 Juin.

Au jour et à l'heure convenus, sont présents ;

MM. Ch. Barrois, *Président*	MM. Ladrière
Crespel	Lecocq
Debray	Lepan
Duponchelle	Ortlieb
Gosselet	Six
De Guerne, *Secrétaire*	

MM. Frazer Persifor, Professeur de Chimie au Franklin Institute (Philadelphie) et Théry, professeur de Sciences au collège d'Hazebrouck, nous accompagnent.

A la station de Godewaersvelde, point extrême du trajet en chemin de fer, nous avons le plaisir de trouver M. le Capitaine Delvaux et M. le baron Van Ertborn venus de Belgique pour se joindre à nous.

Sur la proposition de M. le professeur Gosselet. M. Ortlieb est désigné pour guider la Société. M. Ortlieb s'excuse en disant que ce role aurait mieux convenu à notre collègue M. Chellonneix, qu'une maladie empêche, en ce moment, de se joindre à nous. Il acceptera comme un devoir de remplacer son ami, mais ne s'étant pas attendu à cet honneur, il n'a pris aucune précaution pour se mettre à la hauteur de la mission dont il va être chargé et réclame l'indulgence de la compagnie.

Le Mont des Chats.

Naguère encore éloigné des grandes routes et des centres de population (avant le récent établissement de la voie ferrée), le Mont des Chats a été beaucoup moins fouillé que le Mont Cassel ; aussi n'est-il pas aussi bien connu.

Godewaersvelde est le point frontière sur la ligne d'Hazebrouck à Poperinghe. La station est au pied du mont, dont le sommet (altitude absolue 158m) peut être atteint après 30 ou 40 minutes de marche. La butte de la Chapelle des Trappistes forme l'extrémité occidentale et en même temps le point culminant de la chaine des collines des environs de Bailleul. Le Cassberg ou Katsbergh offre vers ses parties orientales et méridionales une pente rapide vers la plaine. Un rameau important du massif comprend le moulin de Bœschèpe (137m) et le mont Kollœreele ou Kolkereele ou encore Kokereel, ainsi que son prolongement vers la frontière,

jusqu'au moulin de Westen. Les pentes de la colline sont d'aspect agréable; le plateau, au contraire, est stérile et aride. On y jouit d'un panorama très étendu; autour de nous, plus ou moins cachés par les arbres ou les ondulations du terrain, se laissent tour à tour, entrevoir les villages de Meteren, Flêtre, Godewaersvelde, Berthen et Bœschêpe.

C'est sous le charme de la vue de la « montagne » parsemée de fermes, de bouquets d'arbres et de prairies, et de l'action vivifiante d'un air pur, contrastant si agréablement avec la monotonie de la plaine et l'atmosphère enfumé des villes que nous commençons l'ascension.

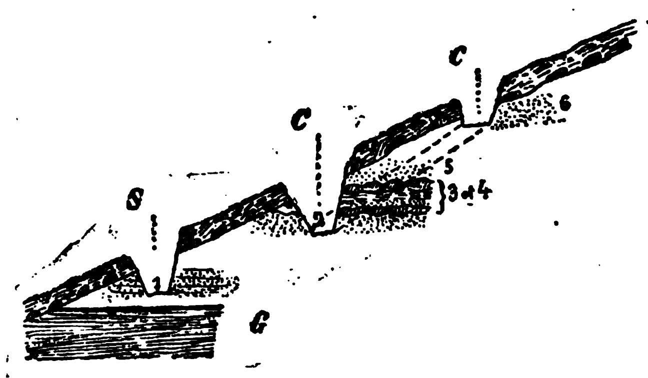
Nous suivons la voie carrossable qui, depuis la station même (alt. 55^{m}) remplace l'ancien chemin tortueux qui conduisait au plateau. Dès les premiers pas, les fossés de la route et les talus fraichement nettoyés, permettent de constater la présence de la glaise compacte de l'assise yprésienne (= argile des Flandres, argile d'Orchies) avec ses caractères habituels.

Plus haut, la présence d'une source montre que nous sommes parvenus à la limite supérieure de l'argile et à son contact avec une assise perméable à l'eau. Le baromètre indique pour ce point, l'altitude approximative de 118^{m}, ce qui donne à l'yprésien inférieur, depuis la station, une épaisseur de 63^{m}. Il reste donc, au dessus de nous, 40^{m} à parcourir pour arriver au sommet du plateau.

Arrivée au point appelé Kruystraet ou aux 4 chemins, la Société examine quelques tas de grès ferrugineux dits diestiens, déposés là pour servir de soubassement à quelque construction ou pour l'entretien de la route. Ils présentent des formes plus ou moins singulières, parfois géodiques, cylindriques, rappelant alors les tuyaux de drainage, d'autres sont cloisonnés comme des fusils à deux coups.

A quelques pas de là, sur la gauche, une petite extraction de sable attire notre attention. Ce trou et le chemin creux

nouvellement retaillé qui lui fait suite, nous offrent une coupe intéressante que nous pouvons rattacher à la station de Godewaersvelde de la manière suivante :



Basede la colline	Altitude approximative de la station . . .	55^m
	Glaise bleue	63
1.	Sable argileux glauconifère.	8
2.	Sable grisâtre, d'un grain égal, finement micacé et assez glauconieux	
3.	Glauconie grossière formant un banc dur très fossilifère, dans lequel M. Delvaux reconnait aussitôt ; *Ostrea submissa* (Desh.), *Cardium porulosum* (Brand), *Tellina Edwarsi* (Desh.), *Lucina squamula* (Desh.), *Fusus longevus* (Brand), *Cassidaria diadema* (Desh.), *Turritella edita ?* *Cyprea oviformis* (Sow.), etc , etc. Cette roche passe à la suivante.	2
4.	Argile grise passant au tuffeau . . . Tuffeau friable passant à des concrétions calcareuses, fossilifères, renfermant, en général, les espèces déjà nommées. .	
5.	Sable jaunâtre, quartzeux, d'un grain inégal, assez glauconieux, faiblement micacé. .	3
	Lacune dans l'observation.	
6.	Sable jaunâtre et rougeâtre avec glauconie altérée	9

A la sablière, une première question est posée à M. Ortlieb. De quel âge sont les sables argileux du trou et le sable gris qui les surmontent?

A l'époque où j'ai parcouru ces collines avec notre collègue Chellonneix, les sables inférieurs dont il s'agit ne se présentaient nulle part en affleurement bien manifeste. Nous avons néanmoins admis la présence de l'yprésien supérieur comme probable, en nous basant sur son existence aux deux extrémités d'une ligne dirigée de Watten (Pas-de-Calais) à Hollebeck (Belgique) : Cette ligne coupe le Mont des Chats situé vers son milieu. En revoyant cette colline, il y a cinq ans, j'ai observé la coupe que nous avons sous les yeux et l'ai décrite dans nos Annales (1). Je n'ai pas hésité de les rapporter à l'yprésien supérieur, tout en faisant remarquer que le sable du Mont des Chats présente un facies bien différent de celui de Mons-en-Pévèle que nous considérons généralement comme typique. L'yprésien supérieur offre donc, dans notre bassin tertiaire, deux facies distincts : le facies du Hainaut ou de Mons-en-Pévèle et le facies des Flandres, particulier à la chaîne de collines qui s'étend de Cassel (Nord) au Mont Aigu (Belgique) ; le sable y est plus grenu, plus glauconieux, sans fossiles connus et généralement réduit à quelques mètres d'épaisseur. Dans ces circonstances, il est très difficile de constater cette formation, et surtout de la distinguer des sables qui la surmontent, paniseliens et bruxelliens qui, ainsi que nous aurons l'occasion de le constater plus loin, offrent dans ces collines des caractères très peu tranchés. C'est sans doute pour cette raison que M. Meugy ne mentionne pas les sables yprésiens au mont des Chats. Mais Dumont les relate dans le massif jusqu'au-delà du Mont Noir. Il leur donne plus de 6 mètres d'épaisseur. (Voir note 1).

(1) T. II. p. 201, 1875.

Note 1. — On lit, à ce sujet, dans les mémoires sur les terrains

Après quelques mots de confirmation prononcés par M. Delvaux, la Société admet de considérer le sable argileux (N° 1 de la coupe), en contact immédiat avec l'argile bleue, comme étant la base de l'assise yprésienne supérieure.

Par la diminution de l'élément argileux, ce sable prend, vers le haut, un aspect plus sec et plus meuble. Mais, comme

---

crétacés et tertiaires préparés par feu André Dumont pour servir à la description de la Carte géologique de la Belgique, et édités par notre collègue M. Michel Mourlon, Bruxelles, 1878, T. II. p. 243, ce qui suit : Dumont divisait, dans le massif entre la côte et la Lys, l'ypresien supérieur en trois parties principales :

à la base: Sable fin glauconifère.

au milieu: Sable plus ou moins argileux, plus ou moins glauconifère ; les grains de sable sont plus gros à mesure qu'on s'élève.

au sommet: Sable glauconifère avec sable argileux glauconifère.

A la page 240, Dumont s'exprime comme suit :

« Au Mont des Chats, le sable yprésien forme une couche épaisse qui s'étend à l'E. N.-E. sous la montagne et le Kolkereele jusqu'au moulin de Westen sur la frontière de France et de Belgique. La couche sableuse paraît être interrompue sur une largeur d'environ cinq cents mètres, entre le Kolkereele et le Mont Noir; elle reparaît sous ce dernier d'où elle s'étend sous le Mont Vidaigne, le Mont Rouge et le Mont Aigu jusqu'au hameau de Clytte. Il est probable que la couche s'étend sans interruption depuis le Mont Rouge jusqu'à Hollebeck où elle s'amincit considérablement, mais dans la plus grande partie de cette étendue, elle est cachée sous une couche de limon sableux ou de sable argileux et ne se montre bien qu'aux Monts Kemmel et de Wytschæte. »

Les observations de Dumont sont assurément dignes d'être relatées dans ce compte-rendu. D'abord, en raison de leur éminent auteur ; en second lieu. parce qu'en les rééditant, elles seront mieux connues, ce qui permettra de rechercher sur place, si possible, ce que Dumont a considéré comme yprésien et d'arriver ainsi, à saisir les caractères qui les différencient des formations plus récentes. Enfin, cette mention peut encore se justifier parce que les modifications subies par la contrée sous l'influence du développement de la culture depuis que Dumont a fait ses recherches, mettent de plus en plus les sables dont il s'agit, à l'abri des explorations nouvelles.

dans l'intervalle, on l'a perdu momentanément de vue, on ignore ses véritables relations dans le haut.

La Société admet ne pas séparer les dépôts 1 et 2 et est unanime à les considérer l'un et l'autre comme ne formant qu'une seule et même assise. En conséquence, au Mont des Chats, l'yprésien supérieur se présente avec une puissance d'environ 8 mètres.

Les couches suivantes, Nos 3 et 4, sont beaucoup plus minces : ensemble, elles n'ont que 2 mètres d'épaisseur. La base surtout est fossilifère. Pendant que chaque membre récolte quelques échantillons, M. Delvaux nous dit que les concrétions fossilifères à gros grains de glauconie avec psammites répondent incontestablement au type classique du Mont Panisel. On y constate la même composition minéralogique, le même facies et les mêmes fossiles. C'est encore le paniselien de la gare d'Ellezelles entre Renaix et Flobecq. Sa place est tout-à-fait à la base du système, immédiatement au-dessus du gravier qui remplace l'argile base, quand celle-ci fait défaut. L'argile grise nº 4 existe partout, au même niveau, en Belgique. Au Pottelsberg, à 4 kilomètres N.-O. de Flobecq, M. Delvaux nous dit avoir observé une coupe analogue dont voici les termes :

Au sommet de l'assise:	Sable glauconifère.	4m50
	Argilite sableuse glauconifère avec psammites tout comme celle que nous avons sous les yeux	26. »
à la base :	Argile et sables grossiers	3. »

le tout reposant sur le sable à *Nummulites planulata*.

En conséquence, la Société admet, sans autre discussion, qu'elle se trouve en présence du système paniselien dont les différents termes sont ici très condensés.

D'après l'Essai de géologie pratique sur la Flandre

française de M. Meugy, cet ingénieur avait déjà, en 1852, eu l'occasion d'observer la glauconie fossilifère dont nous nous occupons, dans l'importante tranchée du chemin de grande communication de Bailleul à l'Abeele, où nous passerons ce soir, mais où nous ne pourrons plus l'observer sous le gazonnement que l'administration y fait entretenir.

Il est vraisemblable que c'est également ce même lit fossilifère qui a été rencontré par M. Grondel, entrepreneur à Cassel, lorsqu'il a fouillé le Mont des Chats du côté du Sud-est, immédiatement sous le moulin (1).

Dumont ne mentionne pas de paniselien au Mont des Chats (Voir note n° 2).

D'après ce qui précède, on voit que la confirmation que la Société vient de faire des précédentes observations sur la présence de l'assise paniselienne dans les collines flamandes du département est des plus intéressantes. Elle fournit un repaire stratigraphique et jette un jour précis sur l'extension de la mer et la nature des sédiments déposés par elle, à la fin de la période de l'éocène inférieur.

Au-dessus de la série que nous venons de discuter, la coupe nous offre une assise de sable (N° 5 de la figure) visible sur

(1) Voir collines tertiaires par Chellonneix et Ortlieb, p. 116.

Note 2. — Dumont ne mentionne pas de paniselien au Mont des Chats, cela ressort des lignes suivantes empruntées à la page 305 du volume II.

Une couche sableuse yprésienne et en partie bruxellienne plus ou moins obscurcie par du limon s'étend sur la glaise yprésienne du Mont des Chats au moulin de Westen.

Ailleurs, page 248, Dumont dit : « On trouve à peine des traces du système paniselien dans la colline de Cassel entre les systèmes yprésien et bruxellien déjà si difficiles à distinguer l'un de l'autre ; aussi n'est-ce qu'avec doute que nous y rapportons une faible couche de psammite glauconifère qu'on observe au niveau de la route de Cassel à Steenwoorde.

3m d'épaisseur. Il est jaunâtre, quartzeux, d'un grain inégal, assez glauconieux, faiblement micacé. Il ne présente aucune trace de fossiles. Son âge est difficile à dire : il correspond stratigraphiquement au bruxellien auquel je l'ai déjà rapporté en 1875. Toutefois quelques membres et particulièrement M. Delvaux, qui a fait du paniselien une étude approfondie, le rattache encore à ce dernier système. Il y voit l'équivalent du sable du Mont de la Musique près de Renaix et du sable glauconifère du Pottelsberg. Malheureusement pour la preuve complète de l'assimilation, le bruxellien manque à Renaix et au Pottelsberg, et il serait difficile de dire si le sable nº 5, est, ou n'est pas, un terme à la fois spécial et local de la série bruxellienne.

Après une nouvelle et regrettable lacune dans les observations et avant d'atteindre le sommet, la Société continue à constater que le talus du chemin est formé d'un autre sable, jaune rougeâtre avec glauconie altérée (Nº 6 de la figure) sur lequel, à défaut de relations stratigraphiques bien établies, elle doit également réserver son appréciation.

Nous sommes arrivés à 21m au-dessous du niveau du couvent. Sur le trajet restant jusqu'au sommet du plateau, les observations se rapportent au diestien, mais elles sont trop obscures pour être utilisables.

Malgré les remarques fort intéressantes effectuées jusqu'en ce point, nous pouvons déplorer qu'à trois niveaux différents, la nature du terrain ne nous a permis aucune constatation. Il serait à désirer que la Société reprisse cette excursion, en se munissant de l'outillage nécessaire pour opérer quelques sondages, nettoyer les talus, etc., afin de pouvoir raccorder entre eux les différents affleurements observés.

Nous avons déjà dit un mot sur l'aspect du sommet de la colline. Il reste à ajouter qu'il s'y trouve aussi une auberge. Tous les naturalistes connaissent l'envahissement de ce genre

d'établissement, vers le milieu de la journée, après une séance bien mouvementée en plein air. Nous glisserons donc sur les détails et les gais propos échangés en cette circonstance pour dire un mot de la séance. Se tiendra-t-elle avant ou après le déjeuner ? Telle est la question qui intéresse chacun. Il est, en effet, visible que l'appétit est bien à point et nombreux sont ceux, dont l'esprit est traversé, par le proverbe connu, modifié et adapté à la circonstance : Géologue affamé n'a point d'oreilles. La séance est fixée entre le déjeuner et le café.

Après le déjeuner chacun conservant sa place et son verre, le Président M. Ch. Barrois réclame le silence et M. le professeur Gosselet demande la parole. Il est visible que les oreilles ont repris leurs fonctions normales et le Maître est écouté avec une vive et sympathique attention. M. **Gosselet** s'exprime dans les termes suivants :

« La raison principale qui nous réunit ici est le désir d'étudier les sables ferrugineux qui couronnent la colline du Mont des Chats comme toutes les autres collines de la Flandre.

» Dumont en avait fait une assise spéciale, le diestien que l'on rapporte au terrain néogène ou pliocène. Comme ce diestien repose directement et en stratification transgressive sur les couches éocènes et oligocènes, il faut admettre que vers la fin de la période tertiaire, la mer a envahi de nouveau notre région et s'est même étendue plus loin que ne l'avaient fait les mers éocènes.

» Récemment on a mis en doute la détermination de Dumont au moins pour ce qui concerne les environs de Bruxelles. Quelques géologues ont pensé que les sables diestiens sont le dernier terme du grand dépôt éocène de Bruxelles. Ils le rapportent au Wemmelien.

» Ils s'appuyent surtout sur ce qu'il y a passage insensible

entre les sables chamois et les sables ferrugineux. Cette opinion a été soutenue par MM. Vincent et Rutot ainsi que par M. le Capitaine Delvaux que nous avons le plaisir de voir à notre réunion. Elle est très séduisante ; elle est plus simple que l'opinion de Dumont, puisqu'elle supprime ce grand reflux de la mer à l'époque pliocène ; aussi serais-je très disposé à l'adopter. Mais M. Van Ertborn vient de nous faire part d'une découverte qui modifie singulièrement la situation. M. Van den Broeck a trouvé, dans le diestien des environs de Bruxelles, un véritable nid de *Terebratula grandis*.

» Une troisième opinion s'est fait jour à propos du diestien ou plutôt de certains dépôts diestiens qui renferment à la base une grande quantité de galets de silex. Les géologues précités ont cru que ces dépôts caillouteux ne pouvaient pas être rangés dans le terrain éocène et ils ont supposé qu'ils appartenaient au quaternaire.

» Nous allons pouvoir juger d'autant mieux la valeur de cette hypothèse que le mont des Chats est un des plus beaux exemples d'amas de galets volumineux à la base du diestien. »

M. le baron **Van Ertborn**, confirme le fait de la découverte de la *Terebratula grandis* en grande abondance, par M. Van den Broeck, dans les environs de Bruxelles.

M. le capitaine **Delvaux** s'exprime comme suit: Je sépare le diestien de Dumont en deux parties dans lequel je vois : 1° le sable ferrugineux en place qui est wemmelien et 2° les sables remaniés qui se trouvent au-dessus des cailloux de silex dont je fais du quaternaire.

Avec la plupart des géologues, j'ai adopté la création du système wemmelien de MM. Vincent, Rutot et Van den Broeck que des raisons sérieuses justifient selon moi.

Limités entre deux graviers, celui de la base et le gravier

supérieur d'émersion, tous les termes de la série wemmelienne passent, partout où nous avons pu les observer, par transition insensible l'un à l'autre.

Notamment le sable fin pailleté glauconifère supérieur qui affecte, alors qu'il est altéré, la couleur chamois, passe par gradation insensible dans le volume de ses éléments, au sable grossier graveleux très glauconifère, lequel se transforme également, par altération, en sable ferrugineux.

La formation des plaquettes limoniteuses si caractéristiques n'est pas limitée au sable graveleux, mais elle commence à se manifester dans les sables chamois, se poursuivant dans les sables graveleux où elle atteint, comme chacun sait, des proportions colossales.

Tout tend à réunir et je n'aperçois rien qui autorise à séparer. A ces raisons d'ordre stratigraphique viennent s'ajouter les preuves paléontologiques.

Il n'y a pas bien longtemps, il est vrai, nous ne connaissions aucun fossile dans les couches wemmeliennes supérieures à l'argile glauconifère. Actuellement la faune wemmelienne avec ses fossiles caractéristiques a été trouvée dans les sables chamois. Enfin tout dernièrement, le fait date de quelques jours à peine, un jeune et zélé chercheur M. Van den Daele, de la Société malacologique, a réussi à découvrir des fossiles dans les grès ferrugineux grossiers wemmeliens des environs de St-Sauveur.

Nous avons vérifié le gisement. Les fossiles sont caractéristiques du système wemmelien, de sorte que la preuve paléontologique vient s'ajouter aux raisons tirées de la stratigraphie pour confirmer notre opinion.

Quant aux sables ferrugineux supérieurs qui sont nettement séparés des précédents par une ou plusieurs couches de cailloux roulés de silex, nous inclinons volontiers à accepter l'interprétation de MM. Vincent, Rutot et Van den Broeck. Ces dépôts constituent ce que nous appelons le

quaternaire ancien. Ils sont exclusivement formés, partout où nous les avons observés, des éléments sous-jacents remaniés et nous n'y avons jamais rencontré de roches étrangères aux couches inférieures.

Ils reposent sur une ou plusieurs couches de cailloux ravinant les assises sous-jacentes et s'étendent d'une façon irrégulière sur la surface dénudée. La présence des grès ferrugineux dans les deux dépôts si différents d'âge, l'éocène et le quaternaire, n'est qu'un accident naturel dû à des phénomènes très simples d'altération produits par les agents météoriques, phénomènes d'altération survenus postérieurement au dépôt et se continuant encore à l'heure actuelle.

Les eaux ont un facile accès dans ces sables grossiers, la couche argileuse rose les retient et leur permet d'attaquer la glauconie que ces sables renferment en si grande abondance; la transformation en concrétions limoniteuses est facilement expliquée. On trouve souvent des cailloux dans les concrétions géodiques limoneuses closes de toutes parts.

L'étude des couches supérieures du Pottelsberg (colline dont l'altitude égale celle de Cassel, 157m), que nous venons de commencer, nous a fourni la confirmation des vues énoncées ci-dessus. Permettez-moi de vous en donner communication.

Coupe de la partie supérieure du Pottelsberg
à 4 kilom. N.-O. de Flobecq.

Limon hesbayen (sur la partie inclinée au N. et à l'E. seulement).

Altitude 157m. Cailloux de silex peu nombreux, non cariés, épars à la surface, avec oursins roulés non cariés.

Sable grossier, ferrugineux, rouge brun, avec concrétions limoniteuses colossales, sans gravier ni cailloux.

Concrétions argileuses peu épaisses, rose- rougeâtre, avec lits de paillettes de mica jaune-doré.

Sable graveleux, miliaire, wemmelien remanié.

Sable graveleux, sub-pisaire, wemmelien remanié.

182m. Galets, cailloux roulés de silex carié jusqu'au centre avec oursins roulés, cariés; cinq lits dont le principal a 0m25 à 0m30 d'épaisseur.

Sables wemmeliens supérieurs graveleux et gravier pisaire d'émersion.

Sables chamois, glauconifères ou altérés, plus ou moins grossiers.

Argile glauconifère wemmelienne.

115m. Gravier quartzeux et sable de Wemmel à *N. variolaria* reposant directement sur le Paniselien.

Le quaternaire s'étend comme au Musickberg en calotte inclinée au sud, il atteint une puissance de près de 25 mètres.

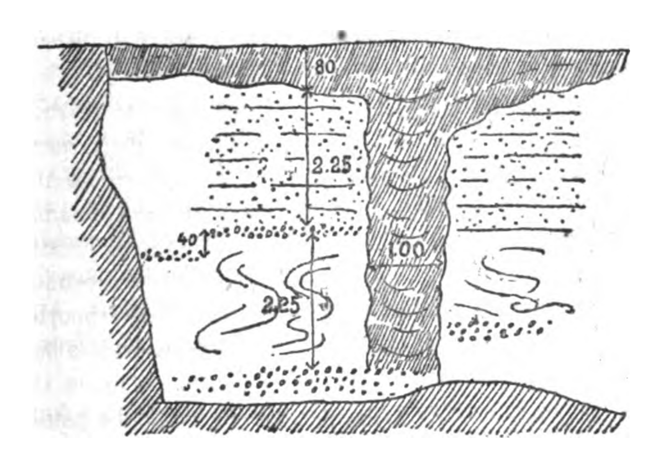
La découverte rapportée par M. Van Ertborn, de nombreuses *T. grandis* faite par M. Van den Broeck dans les sables diestiens des environs de Bruxelles ne nous paraît pas de nature à infirmer les faits énoncés. Nous croyons, en effet, nous souvenir que M. Van den Broeck a rapporté les sables ferrugineux à *T. grandis*, dans lesquels il a fait sa découverte, au vrai diestien de la partie orientale de la Belgique et non au pseudo-diestien que Dumont a placé sur les sommets des collines de la Flandre et dans lequel nous ne voyons que le wemmelien supérieur.

Un échange d'observations entre différents membres se produit encore, mais l'intervention de l'hôtesse qui fait remarquer aux géologues emportés par le feu de la discussion, que le café est servi termine la séance. L'accord entre les excursionnistes se produit aussitôt comme par enchantement.

A une faible distance du couvent, sous la chapelle et le moulin à vent, se trouve une première carrière taillée dans le diestien. On y voit le sable rouge plus ou moins agglutiné par un ciment de limonite, résultant de l'altération de la glauconie. Le sable est traversé par des plaquettes et des tubulations de grès, irrégulièrement disposées, indiquant les passages de prédilection de l'infiltration des eaux. Les parties

profondes de la carrière permettent de constater différents lits de silex roulés dont quelques-uns sont si altérés qu'ils se réduisent en poussière blanche.

Une deuxième exploitation voisine de la précédente nous présente les particularités figurées dans la coupe ci-contre (fig. 2).



Sous 0m80 d'éboulis, on voit le sable jaune-brunâtre avec plaquettes ferrugineuses, reposant sur un lit de galets de silex roulés, le tout stratifié à peu près horizontalement. Le banc de galets est interrompu par deux failles, l'une qui abaisse ce lit, d'un côté de 0m40 et l'autre qui le relève d'autant. Sur cette dernière faille s'est établi un puits naturel, visible sur 5 à 6m de hauteur et large, en moyenne, de 1m. Un second lit de galets parallèle au précédent se trouve à 2m25 au-dessous du premier. Entre les deux niveaux de galets, on observe dans une masse sableuse des agglomérations durcies et des tubullations contournées comme celles figurées sur le dessin.

La Société discute sur les faits observés dans ces deux carrières. L'avis dominant semble être que l'on se trouve

bien en présence d'une formation tertiaire spéciale, séparée des couches éocènes sous-jacentes par plusieurs lits de galets roulés, mais que, jusqu'à présent, nous n'avons observé aucun fait de nature à fournir le moindre indice, ni pour ni contre son raccordement avec le diestien classique de la Belgique orientale.

Continuant, en descendant, dans la direction de Metteren, nous observons immédiatement sous le diestien, dont la puissance peut ainsi être évaluée à 22^m, d'autres sables, de couleur grisâtre ou jaunâtre. Un examen attentif et comparatif entre le haut et le bas permet d'y distinguer deux masses différentes séparées l'une de l'autre par un fin gravier quartzeux, très atténué. Puis on remarque que la partie supérieure renferme des restes très altérés de *Nummulites planulata minor* que l'on désigne maintenant aussi, en Belgique, sous le nom de *Nummulites Wemmelensis*. Aussi l'accord est-il unanime pour rapporter le sable supérieur au wemmelien (ex-laekenien supérieur.)

La partie inférieure renferme également quelques Nummulites très altérées, plus grandes que les précédentes, et paraissant appartenir à des résidus de la *Nummulites loevigata*, *var b. minor*.

Il n'a pas été possible d'observer de ce côté-ci les dépôts inférieurs que nous avons vus le matin ; le limon recouvrant uniformément cette partie de la colline.

Remontant alors sur le plateau où MM. Chellonneix et Ortlieb ont indiqué et décrit d'autres exploitations de sables et de grès diestiens, M. Ortlieb désire, chemin faisant, nous faire voir sur la route de Boëschêpe, un talus autrefois exploité comme sablière, offrant une superposition directe du Wemmelien sur le Bruxellien et par conséquent, l'absence du laekenien pris dans le sens de nos collègues de Belgique. La première assise caractérisée par son gravier quartzeux

surmontant une zône de 0^m10 d'épaisseur entièrement formée de *Nummulites loevigata* à l'état de résidu siliceux. Malheureusement pour les géologues et les amateurs de Nummulites, une petite chapelle érigée en ce point nous prive de constater le fait(Voir *collines tertiaires* etc..., p. 115).

Notre guide nous fait remarquer à cette occasion, que l'aspect du plateau est en complète transformation et que nous sommes exposés à ne plus retrouver les coupes, les roches et les trous décrits dans les « *Collines tertiaires* ». Cependant à force de chercher, on retrouve encore parmi les débris rejetés de la surface des champs, quelques rares fragments de grès blancs, très durs, rappelant la meulière et renfermant la *Nummulites variolaria* et les fossiles qui l'accompagnent. Ces roches se trouvent aujourd'hui dans le diluvium et ne sont pas encore retrouvées, en place, dans le mont. Leur gisement normal serait de combler la lacune signalée à l'emplacement de la Chapelle où le wemmelien (ex-laekénien supérieur) a enlevé l'ex-laekénien inférieur ou laekénien proprement dit.

En suivant le chemin qui mène du mont des Chats à Berthen par la montagne de Boeschêpe, celui que nous suivons en ce moment, on voyait, il y a une dizaine d'années, des excavations profondes de plusieurs mètres d'où l'on extrayait le sable ferrugineux, les grès et les poudingues diestiens. L'aspect de ces carrières était tout particulier. On était d'abord frappé par la couleur sanguine des sables, l'épaisseur des bancs de grès et le volume des galets de silex roulés.

Au-dessus des couches alternatives de sables et de grès ferrugineux en place, on remarquait dans un désordre étrange, des blocs de grès rouges et des galets remaniés, constituant un imposant diluvium que l'on ne revoit nulle part aussi mouvementé que dans cette petite chaîne de collines.

C'est vers le côté Sud-Ouest que ce dépôt se voyait le mieux développé. Généralement les strates diestiennes sont à peu près horizontales, mais il y avait autrefois une carrière, actuellement bouchée, où les lits affectaient une inclinaison d'environ 35°.

Cette inclinaison est-elle le résultat d'un éboulement, ou est-elle le résultat d'un mouvement du sol, ou tient-elle aux conditions du dépôt ? Si l'on remarque que l'accident en question, s'observe au centre du plateau et non sur ses bords, on arrive à préférer l'explication étayée sur une condition spéciale qui a présidé à la sédimentation.

Cet exemple m'a conduit à l'hypothèse que le diestien des collines, qui affectent, du reste, la forme de trainée, pouvait être le résultat d'une alluvion déposée par un grand fleuve (1). Toutefois on s'accorde à considérer les silex comme ayant été roulés par la mer.

Mont de Boeschêpe.

Nous voici arrivés au Mont de Boeschêpe dont l'altitude est moindre de 21^{m} de celle du Mont des Chats, c'est-à-dire qu'il atteint la côte de 137^{m}. L'assise des sables de Diest y est surtout bien développée vers le Sud-Ouest.

Les carrières décrites par MM. Chellonneix et Ortlieb se trouvaient autour des moulins. Elles sont aujourd'hui bouchées et tout le terrain environnant a été mis en culture.

Ces carrières étaient surtout remarquables en ce qu'elles montraient les grès et les cailloux en lits parallèles et inclinés de 8° dans l'une des carrières et de 45° dans l'autre.

Une carrière actuellement encore en exploitation près du point connu sous le nom des *Cinq chemins* est remarquable par l'énorme abondance de silex roulés et complètement

(1) Ann. de la Société géol. du Nord, t. III, p. 94.

libres. Le sable manquant en ce point, la production du poudingue n'a pas pu avoir lieu.

Nous voici arrivés à l'extrémité du Mont, et nous allons suivre le chemin de grande communication de Bailleul à l'Abeele jusque vers Berthen.

Avant de descendre sur la route, M. Ortlieb désire nous faire visiter l'ancienne carrière Vermesch, malheureusement l'exploitation est complètement abandonnée et les éboulements qui s'y sont produits ne permettent plus la constatation faite autrefois, par MM. Chellonneix et Ortlieb, de l'argile glauconifère de Cassel reposant sur la bande graveleuse bien connue sous le nom de *bande noire.*

Cette constatation eût été intéressante, à différents points de vue, notamment par rapport à l'altitude de cette formation qui est de 130^m à Cassel, tandis qu'elle n'est qu'à 100^m environ entre le Mont de Boeschêpe et le Kokereel. Il y a un plongement assez marqué que l'allure du diestien a déjà permis de prévoir, car ce matin à pareille altitude, nous ne constations pas encore l'yprésien supérieur près du hameau de la Kruys straet. Le fait mérite d'être observé.

Dans la carrière Vermesch la bande noire repose sur une zone de sables fins jaunes et blancs de 4 à 6 mètres d'épaisseur. Il est horizontalement stratifié, tandis que l'argile glauconifère plonge vers l'Est.

Cette coupe (voir: Collines tertiaires, p. 127) pouvait se poursuivre vers la droite, sur le revers de la côte où gît un sable quartzeux, gris jaunâtre, à grains moyens, offrant des lits pressés de fossiles décomposés, ou nous avions pu distinguer cependant l'*Ostrea flabellula*, une turritelle et un exemplaire altéré de la *Nummulites laevigata*. C'était donc du Bruxellien. Son épaisseur visible était de 1^{m}50. Plus bas, on pouvait observer le commencement d'une autre assise plus facile à étudier dans une carrière voisine contigüe à la grand'route. Là nous avons constaté un sable glauconieux

gris jaunâtre ou verdâtre, offrant dans sa masse des lignes de stratification légèrement ondulées, sans fossiles, visibles sur 4^{m} d'épaisseur. Ils appartiennent au paniselien.

Grande tranchée de la route de l'Abeele.

Nous voici dans la grande tranchée de la route de l'Abeele; le temps presse et les talus gazonnés se refusent du reste à toute observation sérieuse.

Mais lorsque la route était en construction, M. Meugy y a constaté un lit fossilifère, que l'on peut vraisemblablement rapporter à celui que nous avons vu ce matin, en montant au Mont des Cats (Voir note 3).

MM. Chellonneix et Ortlieb supposaient en 1870, que les fossiles déterminés par M. Meugy et l'horizon stratigraphique de leur gisement permettaient d'assimiler la glauconie de Boëschêpe à la *couche à Turritelles* de Cassel et d'Aeltre, mais notre observation de ce matin, nous a permis de constater que la glauconie du Mont des Chats est à la base du paniselien, tandis que la couche à turritelles est à son sommet.

Note 3. — Tranchée de la route de Bailleul à l'Abeele :

M. l'Ingénieur Meugy, page 171, de son Essai de Géologie pratique sur la Flandre française nous renseigne sur cette tranchée comme suit :

« Vers 6 mètres de profondeur, au milieu des sables verts supérieurs à la glaise une petite couche fossilifère consistant en une pâte argilo-sableuse, blanche, dans laquelle on distingue des grains noirs de silicate de fer et de la glauconie altérée. »

Les moules de fossiles que l'on y a recueillis appartiennent aux genres *Turritella* (*T. imbricataria*), *Cardium* (*C. porrulosum*), *Ostrea*, *Cypricardia*, *Cytherea*, *Voluta*, *Mytilus*, etc, et un grand moule attribué à la *Cyprœa Coombii* ou à l'*Ovula tuberculosa* (Desh.).

Lyell (Mémoire sur les terrains tertiaires de la Belgique et de la Flandre française) traite également de cette tranchée et de la couche fossilifère qu'il désigne sous le nom de *Glauconite* de *Boëschepe*.

Selon nous, ce géologue a fait une erreur en identifiant cette dernière avec la *bande noire* de Cassel. Nous la rapportons à la base du paniselien.

La couche à turritelles n'a pas encore été constatée, au Mont des Chats, ni à Boëschepe, ni au mont Noir, nous la verrons, vers le soir, en parcourant le mont Rouge. Les observations manquent encore dans ces collines couvertes de limon et envahies par la culture pour interpréter les différences observées dans les détails locaux.

Plus loin, un charmant chemin encaissé se détache bientôt de la route principale se dirigeant à gauche vers le Mont Noir.

Mont Noir.

Nous suivons ce chemin pendant un certain temps sans notable profit. Ce n'est guère qu'au sommet de la colline que la Société peut faire quelques observations sur l'importance du diestien plutôt que sur ses détails qui ne présentent ici rien de particulièrement remarquable.

La colline a une altitude de 131^{m}. Sa forme est celle d'une côte allongée, dont la partie supérieure constitue un petit plateau de 6 à 700 mètres de longueur, sur 200 mètres environ de largeur, se dirigeant du N. N.-E. au S. S.-E., comme les plateaux qui terminent les collines de Cassel et du Katsberg. Elle est surmontée de quelques moulins et dominée de l'autre côté, par un petit castel, hardiment posé sur une arête presque vive et que l'on aperçoit de tous les points de la vallée. Au N.-O., il atteint la limite du département; ses derniers plans s'étendent même un peu au-delà de la frontière, et se relient aux éminences du territoire belge : le mont Vidaigne, le mont Rouge, etc.. Depuis peu, d'autres constructions se sont élevées sur le sommet du mont Noir, et parmi elles quelques petits hôtels dignes de porter les noms de Belle-Vue, Beau-Séjour, etc., ils permettent aux touristes de séjourner, là, où naguère encore, il était presqu'impossible de se faire comprendre ou de trouver un abri. Une excellente

petite route carrossable mène aujourd'hui au sommet et son établissement, en rendant des services aux voyageurs actuels, a également été utile aux géologues qui l'ont parcourue, au moment favorable.

Au point où la route tourne, en quittant le plateau pour descendre vers Bailleul, on se trouve en face d'une masure, c'est le cabaret de la Hotte-en-Bas. Cette misérable chaumière domine une tranchée qui a souvent fait parler d'elle, comme gisement fossilifère dans les grès ferrugineux. Le gazonnement, soigneusement entretenu, la préserve contre les coups de marteau des géologues et nous empêche de constater ce gisement dont M. Ortlieb nous donne quelques explications (Voir Collines tertiaires, page 139 et note 4).

Note 4. — 1re *partie.* — Tranchée de la Hotte-en-Bas. Dumont a visité le Mont Noir en Octobre 1850 ; il a vu le gisement fossilifère et l'assimile à la *bande noire* de Cassel déterminée comme Tongrienne. (Mémoires de Dumont publiés en 1878).

M. Meugy décrit le gisement avec plus de détails ;

« A l'extrémité de la tranchée du chemin qui conduit à Bailleul, on voit sur le système bruxellien des sables fins, quartzeux, gris, jaune pâle, rouges (tongriens) au milieu desquels une carrière était ouverte, il y a quelques années. Ces sables dont l'épaisseur est de 6m renferment beaucoup de fossiles à l'état ferrugineux (*Cardium*, *Dentalium*, *Ampullaria*, *Turritelles*, *Cypricardia*, *Cythérées*, etc.) et sont traversés par de petites veines de glaise grise quelquefois imprégnée d'oxyde de fer et tâchant le papier comme la sanguine.

Ces sables sont surmontés d'autres sables, d'un jaune brun, un peu argileux, dont la puissance est de 8 à 10m et qui sont traversés par plusieurs lits minces de grès ferrugineux, disposés en bandes horizontales. Ils terminent l'étage tongrien et supportent le système diestien qui n'a que 6 mètres environ d'épaisseur et qui consiste en un sable brun rougeâtre à gros grains traversé par des veines irrégulières de grès ferrugineux. On remarque de nombreux cailloux roulés de silex à la base de ce système qui n'existe qu'à la partie tout-à-fait supérieure de la montagne.

Lyell a également étudié ces collines en 1851, en compagnie de M. l'Ingénieur Curtel. Voici comment s'exprime le géologue anglais :

Hâtant le pas, tant à cause de l'heure avancée qu'à cause de la pluie qui nous menace, nous atteignons rapidement le bas de la côte où avant de quitter le Mont Noir, nous devons encore examiner une grande sablière dont voici la coupe :

1	Limon jaunâtre homogène	2.30
2	Sable glauconifère argileux.	5
3	Sable grossier glauconifère	2
4	Sable jaune glauconifère, plus fin, visible sur . .	1.30

[1] « Sur le Mont Noir, les sables de Diest présentent à leur base un conglomérat de petits cailloux de silex, réunis par du fer hydraté. Les sables qui recouvrent ces conglomérats contiennent un grand nombre de géodes et de grosses concrétions tubuleuses du même minéral. En-dessous sont des sables jaunes ferrugineux que M. Meugy, adoptant l'opinion de M. Dumont, a appelé tongriens. Au Mont Noir, ils ont une épaisseur d'environ 15 mètres et contiennent, à 9m à peu près de leur sommet, une couche irrégulière et non continue de cailloux roulés de silex de la craie, dont quelques-uns sont très gros et atteignent un diamètre de 10 à 20 centimètres. On voit des sables ferrugineux au-dessus et en-dessous du gravier; dans certaines parties de ceux qui lui sont immédiatement inférieurs, il existe des moules de coquilles sur lesquels M. Meugy a appelé mon attention et dont M. Curtel a bien voulu réunir pour moi une nombreuse collection.

Ces coquilles se rapportent aux espèces suivantes :

Corbula Gallica, Lamk.
Sanguinolaria Hollowaysii, Sow.
Cytherea suberycinoides, Desh.
Cardium porulosum, Brand.
— *semigranulatum*, Sow.
— *turgidum*, *Brand.*
Pecten reconditus, Brand.
Ostrea inflata, Desh.
Natica sigaretina, Lamk.
— *patula*, Desh.
Turitella imbricataria, Lamk.
Conus antediluvianus? Lamk., etc.

La *Sanguinolaria Hollowaysii* est une espèce anglaise très connue qui se trouve à Bracklesham, et la liste précédente est toute pareille à celle que j'ai pu former dans la partie supérieure des sables de Bagshot, avec lesquels ceux qui nous occupent ont une très grande ressemblance minéralogique. L'absence de tous fossiles particuliers aux couches du Limbourg, tant au Mont Noir que généralement dans toute la chaîne de Cassel, me fait douter que ce soit avec raison que

Ces sables sont séparés les uns des autres par des lignes légèrement ondulées assez visibles. L'aspect général de la masse est en faveur d'une seule et même formation, avec moments d'arrêts dans la continuité du dépôt, représentant peut-être les différentes phases du paniselien. C'est l'opinion dominante. Mais il pourrait aussi en être autrement. Rien de

---

ces couches ont été rapportées au système tongrien de M. Dumont. »

En 1870, MM. Chellonneix et Ortlieb ont publié de ce point, la coupe suivante :

Au sommet ;	1.	Sable argileux glauconifère de couleur brune		1m50
	2.	Lit de concrétions ferrugineuses		0.08
	3.	Sable argileux glauconifère, de couleur un peu plus claire que No 1		1.00
	4.	Lit de cailloux roulés de silex		
	5.	Sable argileux glauconifère, légèrement concrétionné, renfermant quelques fossiles	0.90	1.60 (5 à 8)
	6.	Bande concrétionnée, ferrugineuse, fossilifère.	0.10	
	7.	Bande graveleuse, très glauconifère, dite Bande noire.	0.40	
	8.	Bande de concrétions ferrugineuses fossilifères	0.20	
	9.	Sable fin, présentant de petites zônes blanches et jaunes, renfermant beaucoup de traces de coquilles dans la partie supérieure où le sable est plus aggloméré		0 80
	10.	Concrétions ferrugineuses		0.15
	11.	Sable jaunâtre, fin, doux, légèrement micacé. partie visible		1.50

2e *partie*.— Stratigraphiquement c'est la base de l'argile glauconifère de Cassel, ou bande noire, avec quelques accidents locaux consistant dans la présence d'une ligne de *cailloux roulés* et de concrétions ferrugineuses et fossilifères.

Tout d'abord, l'abondance de l'élément ferrugineux, dans ces couches, semble y établir une certaine concordance minéralogique

positif ne vient rigoureusement prouver que les circonstances locales qui ont présidé au dépôt de ces sables, n'étaient pas les mêmes durant les époques correspondantes à l'yprésien supérieur, au paniselien et au bruxellien, de là cette ressemblance et cet air de famille que nous constatons entre ces trois niveaux de sable.

A la ligne séparative entre N° 3 et N° 4, on trouve quelques

---

avec les sables de Diest, et la ligne de cailloux roulés paraît y constituer une démarcation de quelque valeur, mais les indications paléontologiques contredisent ces premières impressions.

En effet, les fossiles, généralement à l'état de moules, il est vrai, mais reconnaissables, sont répandus en abondance des deux côtés de la ligne formée par les cailloux en question ; ils sont les mêmes que l'on a cités dans la bande noire et dans l'argile glauconifère à Cassel et aux Récollets et portént, comme M. Nyst l'a reconnu sur les fossiles que nous lui avions adressés, le cachet de l'assise laékénienne (Wemmelien actuellement).

Ce sont donc principalement les fossiles du Mont Noir qui ont déterminé MM. Lyell, Chellonneix et Ortlieb à rattacher les couches déterminées tongriennes par Dumont, au laekenien. Mais ils auraient tout aussi bien pu se baser sur la présence des cailloux et de l'aspect graveleux de la bande noire pour soutenir qu'il y avait lieu de maintenir l'indépendance de l'argile glauconifère. Car si les fossiles disent, d'une part, que cette assise n'est pas tongrienne, la ligne séparative dont il est question et le changement brusque dans la nature des sédiments en superposition prouvent, d'autre part, que l'argile glauconifère n'est plus laekénienne ou wemmelienne comme disent nos amis de Belgique. Je suis depuis longtemps convaincu qu'en donnant la préférence, dans le cas dont il s'agit, aux renseignements paléontologiques on a trop négligé les caractères stratigraphiques et minéralogiques et qu'il y aurait lieu de créer un système nouveau pour désigner la masse d'argile glauconifère, d'argile grise et de sable chamois, couches bien différentes l'une de l'autre, mais passant insensiblement l'une à l'autre lorsque l'assise est complètement développée.

Les caractères paléontologiques ne seraient invoqués que pour rattacher ce groupe à l'éocène et non à l'oligocène. M. le capitaine Delvaux s'est déclaré assez favorable à cette interprétation.

petits gastéropodes : pleurotomes et turritelles et des croutes blanchâtres, aplaties, exfoliées de nature silicense ; cette ligne pourrait bien avoir une valeur stratigraphique plus grande qu'il semble au premier abord. Notre guide nous dit avoir déjà observé ces concrétions, avec M. Chellonneix, dans le chemin creux qui monte de Meteren au Mont des Chats. Ils ont considéré cette ligne comme démarquant le bruxellien et le paniselien (Voir Coll. tertiaires p. 114). Meugy, Lyell et Dumont ne mentionnent pas ces concrétions siliceuses.

Dumont (T. II, p. 310) a remarqué au Mont Noir, le sable glauconifère bruxellien, avec lits minces de glaise schistoïde à la partie supérieure reposer directement en stratification discordante sur l'yprésien supérieur, car Dumont n'admettait pas de paniselien dans ces collines (voir Note 2).

Ces faits témoignent d'une grande difficulté locale pour distinguer les trois systèmes considérés ou pour se prononcer sur l'absence ou l'enlevage de l'un ou de l'autre.

La question ainsi posée ne manque pas d'intérêt, mais l'idée dominante est que la carrière du bas du Mont Noir est entièrement taillée dans les sables paniseliens. La pluie, le tard et l'absence des moyens d'actions convenables pour résoudre la question à fond, forcent la Société à abandonner ce point.

La compagnie se divise alors en deux groupes : celui des plus fatigués et aussi le plus nombreux, s'offrant à faire préparer le dîner, se rend directement à Bailleul ; l'autre, sur la proposition de M. Gosselet, se prononce en faveur d'un retour par le Mont Rouge.

Le Mont Rouge.

Le Mont Rouge est certainement l'une des collines les plus intéressantes de la frontière occidentale de la Belgique, par

le nombre et la superposition des systèmes tertiaires qu'on y observe. Toutefois nous n'en verrons plus beaucoup ce soir.

Vers le sommet du mont, nous passons rapidement à côté d'une carrière, dans le diestien, montrant trois niveaux horizontaux de cailloux roulés.

Le temps ne nous a pas permis de rechercher la carrière visitée par Dumont en 1850, à un kilomètre à l'O. N. O. de Locre, sur le chemin qui descend de la ferme du Mont Rouge vers ce village.

Voici la coupe donnée par l'illustre géologue belge :

Argile sableuse glauconifère	1.50
Lit ferrugineux fossilifère.	
Sable glauconifère	0.70
Lit ferrugineux fossilifère.	
Sable jaunâtre	8

Cet ensemble correspond à la coupe de la Hotte-en-bas du Mont Noir que le gazonnement des talus nous a empêché d'observer.

Nous nous rendons le plus rapidement possible dans le chemin creux qui conduit à l'Est vers le village de Locre. Il s'y trouve une coupe déjà observée en 1850 par Dumont, mais publiée pour la première fois en 1870, dans les « collines tertiaires. » Voici cette coupe, par ordre de superposition, en commençant par le haut :

1	Sables rougeâtres, assez fins, légèrement micacés avec quelques grains rares de glauconie très fixe.	0,60
2	Sable gris jaunâtre fins, un peu micacé, plus glauconieux que les précédents, légèrement argileux.	2,50
3	Lit de petits cailloux roulés, en ligne ondulée.	
4	Argile grise à pâte fine, passant à la suivante . .	1,75
5	Argile schisteuse tachée de rouille, sableuse à la base.	0,40
6	Bande glauconieuse, dite bande noire.	0,40

7	Sable blanchâtre fin, sans fossiles, pointillé de glauconie, contenant quelques grains de quartz anguleux	1,50
8	Sable grossier et glauconifère.	1,50
9	Bancs calcareo-sableux et sables fossilifères à *Turritelles*, *Cardium elegans*, *Cardium porulosum*, *Ostrea flabellula*.	3
10	Sable quartzeux, sans fossiles, visible	3

Ce qui frappe le plus dans cet ensemble c'est la couche à Turritelles.

Dans l'état actuel de nos connaissances, les différentes formations qui sont ici en superposition directe, sont déterminées comme suit :

A la base, les couches 9 et 10 appartiennent au paniselien.

Nos 8. Laekénien ou bruxellien.

Nos 7. 6. 5. 4. au Wemmelien.

Nos 3. 2. 1. sont encore indéterminées.

La discussion de ces dernières n'est présentement pas possible et la détermination des autres niveaux ne soulève pas de véritables critiques. On est unanime à reconnaître combien il est curieux de rencontrer en ce point la couche à Turritelles bien connue à Cassel, inconnue au Katzberg ainsi que dans les autres collines de Bailleul et qui reparait au Mont Aigu, à Gand et à Aeltre. C'est une formation littorale à en juger par les accumulations de débris de coquilles qui, si elle a eu jadis, la continuité que l'on peut supposer, bien que nous ne puissions plus la suivre aujourd'hui, implique l'intervention de grands débordements, de grands ravinements survenus pendant l'époque de l'éocène moyen enlevant le bruxellien et le laekénien, ou bien encore de courants qui ont empêché leur dépôt. En s'aidant de l'étude du mont des Récollets, et en s'appuyant, d'autre part, sur ce fait que la première couche continue qui suit ces ravinements appartient à l'un des termes du Wemmelien

(ex-lækénien supérieur), on peut placer une première dénudation à la fin de l'époque des sables à *Nummulites loevigata* occasionnée par les eaux laekéniennes ; une seconde au sommet des sédiments laekéniens correspondante à une nouvelle extension de la mer qui a amené l'époque wemmelienne; enfin, à une troisième époque qui, en enlevant les roches wemmeliennes, a amené la bande noire et l'argile glauconifère au contact avec le paniselien.

C'est donc l'une des discordances stratigraphiques les plus remarquables de notre bassin et les collines de Bailleul, que nous venons de parcourir, en fournissent la preuve. Aussi peut-on voir dans cette question stratigraphique une nouvelle raison pour élever l'argile glauconifère et la bande noire au grade de système indépendant, nettement séparé des sables wemmeliens, car ceux-ci ont été dispersés par les eaux mêmes qui ont amené la bande noire (voir la 2e partie de la note N° 4).

L'exploration rapide du Mont Rouge termine notre excursion. La pluie qui tombe en ce moment-là nous donne des jambes et vers six heures et demie, nous rejoignons nos collègues à Bailleul. Le diner avait été consciencieusement préparé. La satisfaction régnait partout et se traduisait pour chacun suivant son goût et son tempérament.

Au dessert, M. Ch. Barrois, Président de la Société, prononce les paroles suivantes :

M. Charles Barrois, Président, remercie au nom de la société M. Ortlieb qui a organisé l'excursion. Tous ceux qui ont pu profiter aujourd'hui de l'habile et sympathique direction de M. Ortlieb, conserveront le souvenir de cette bonne journée. Nous avons été heureux de reconnaitre une fois de plus l'exactitude et la valeur de l'*Etude géologique des collines tertiaires du Nord, comparées avec celles de la Belgique* de MM. Ortlieb et Chellonneix, œuvre chère à tous les mem-

bres de la société géologique du Nord, comme une des premières et des meilleures des élèves de M. Gosselet.

La présence de nos confrères de Belgique MM. Van Ertborn, Delvaux, nous a causé une vive satisfaction, et nous espérons voir devenir plus intimes encore les bonnes relations qui existent entre tous les géologues qui étudient les Flandres.

Le Président présente ensuite sur leur demande comme membres de la société : MM. Delvaux, Van Ertborn, Théry et Fraser.

Puis, M. **Gosselet** fait le résumé suivant :

« Il résulte pour moi de ce que nous avons observé, que les sables ferrugineux avec grès diestiens du Mont des Chats, n'appartiennent pas au quaternaire. Comme nous n'avons pas vu leur contact avec les roches sous-jacentes, nous n'avons pas pu nous former une idée sur leur passage aux sables chamois qui n'existent même peut-être pas dans ces collines. Mais le nombre et le volume des galets contenus dans le sable diestien semble indiquer une formation toute différente. Mon avis est donc qu'il y a lieu de conserver l'opinion de Dumont pour le sable du Mont des Chats. Cela n'empêche pas que l'on puisse trouver des couches éocènes ayant beaucoup d'analogie avec les sables ferrugineux, telles sont celles que MM. Chellonneix et Ortlieb ont signalées au Mont Noir. »

M. **Delvaux** répond :

» Vous dirai-je également l'impression qui m'est restée de la course que nous avons faite ensemble ? C'est qu'au Katsberg, comme en Belgique, les mêmes causes ont produit les mêmes effets ; que le sable ferrugineux grossier qui s'étend sous les cailloux de silex est wemmelien et que la partie remaniée supérieure aux cailloux est quaternaire.

» J'accorde volontiers que la preuve n'est pas faite et que

celui qui soutiendrait la thèse contraire pourrait bien n'avoir pas tort. La question reste ouverte. »

La discussion amène quelques autres membres à prendre la parole, le wemmelien, le diestien et le quaternaire reviennent sur le tapis et sont examinés tour à tour, lorsque l'avis bienveillant du Maître d'hôtel nous rappelle que l'heure du départ est proche. On se hâte, on se dépêche, mais la séance reprend une partie de son animation dans le train et à 9 h. 45, nous arrivons à Lille, tout disposés à recommencer une nouvelle excursion.

Séance du 21 Juin 1882.

La Société nomme

1° Membres titulaires :

MM. **Ronelle**, architecte à Cambrai,
Théry, professeur au collège d'Hazebrouck.

2° Membres correspondants :

MM. **Frazer**, Docteur ès-sciences,
baron **Octave van Ertborn** à Anvers,
Capitaine **Delvaux**, à l'Institut cartographique de Bruxelles.

M. **Ch. Barrois** lit une note sur les *Galets de la baie d'Audierne*.

M. **Gosselet** présente quelques observations.

M. **de Guerne** communique quelques faits observés par lui en Laponie et relatifs au transport des roches par les glaces.

M. **Gosselet** présente le résultat d'une excursion faite à Prémesques par M. **Vitoux**, élève de la Faculté.

Séance du 5 Juillet 1882.

M. Gosselet fait la communication suivante :

Description géologique **du Canton de la Capelle**, par M. **Gosselet**.

Le Canton de la Capelle est situé presqu'en entier dans la région géographique que j'ai déjà décrite sous le nom de Plateau de la Capelle.

L'orographie du sol n'est pas en relation avec sa structure géologique profonde. Tandis que toutes les couches du sous-sol plongent d'une manière assez régulière vers l'est ou mieux le sud-est, la ligne de plus grande hauteur suit une direction de l'est à l'ouest presque parallèle à la route de la Capelle à Hirson. Elle est située sur la partie du plateau qui a été la moins affectée par les ravinements de l'époque diluvienne et par ceux de l'époque récente. J'ai déjà indiqué comment se sont formées les vallées qui irradient du plateau dans les diverses directions.

Les terrains qui affleurent dans le canton de la Capelle sont les suivants :

Terrains(1)	*Terrain*(1)	*Etages*	*Assises*	Couches affleurant dans le canton de *La Capelle*.
—	—	—	—	—
Contemporains.	Récent	. . . .		Limon de lavage. Alluvions des vallées.
	Diluvien	. . . .		Limon. Diluvium.

(1) J'ai modifié les désinances précédemment adoptées pour quelques-uns de ces groupes, afin de me rapprocher des règles posées par le congrès international de Bologne. Je n'ai pas fait d'autres changements à la nomenclature que j'ai adoptée dans mes publications précédentes, afin que les désignations de cette notice soient en rapport avec celles de l'Esquisse géologique du Nord de la France et aussi parce que plusieurs changements seront probablement apportés à la nomenclature internationale lors du Congrès de Berlin.

Terrains	Terrain	Etages	Assises	Couches effleurant dans le canton de *La Capelle*.
—	—	—	—	—
Tertiaires	Néogène	. . .	. . .	»
	Oligocène	. . .	. . .	»
	Eocène	supérieur	. . .	»
		moyen	Parisien	Silex à *Nummulites lævigata*.
		inférieur	Yprésien	»
			Landenien	Sables d'Ostricourt. Conglomérat à silex.
Secondaires.	Crétacique	supérieur	Danien	»
			Senonien	»
			Turonien	Craie à *Micraster breviporus*. Marlette à *Terebratulina gracilis* Dièves à *Inoceramus labiatus*.
			Cenomanien	Marne à *Belemnites plenus*. Marne à *Pecten asper*. Marne à *Inoceramus sulcatus*.
		inférieur	Albien	»
			Aptien	»
			Néocomien	»
			Aachénien	Sable à gros grains.
	Jurassique	supérieur	Portlandien	»
			Kimméridien	»
			Corallien	»
			Oxfordien	»
		moyen	Bathonien	Calcaire à *Ostrea acuminata*.
			Bajocien	»
		inférieur	Toarcien	»
			Liasien	»
			Sinémurien	»
			Rhœtien	»
	Triasique	. . .	. . .	»
Primaires	Carbonique	. . .	. . .	»
	Dévonique	supérieur	Fammenien	Schistes à *Rynchonella Dumonti*
			Frasnien	»
		moyen	Givetien	Calcaire à *Strigocephalus Burtini*
		inférieur	. . .	»
	Silurique	. . .	. . .	»
Azoaires	. . .	. . .	. . .	»

TERRAIN DÉVONIQUE.

Le terrain dévonique du sud de l'arrondissement d'Avesnes, se prolonge sous le canton de La Capelle; toutefois il n'y est visible que dans la pointe dessinée par le territoire de Rocquigny, sur la rive droite de la Petite-Helpe.

On voit dans Rocquigny même, le calcaire à Strigocéphales du givetien, et à l'extrémité nord de la commune vers

Tatimont, les schistes à *Rhynchonella Dumonti* du Famennien. Entre ces deux assises doivent passer les calcaires et les schistes frasniens de Trou Féron ; mais ils sont cachés par les alluvions.

Le calcaire de Rocquigny est bleu foncé ou noir ; il est généralement peu riche en fossiles, cependant certains bancs sont pétris de Strigocéphales. On l'exploite comme marbre.

Au sud de la Petite-Helpe, le terrain dévonique disparait pour deux raisons. D'abord il participe à l'inclinaison générale de tout le massif de l'Ardenne vers le S.-E.; tandis qu'il était à Tatimont à l'altitude de 190 m. au dessus du niveau de la mer, il n'est plus à La Capelle qu'à l'altitude de 130 m. Ensuite le niveau supérieur du sol s'exhausse par l'accumulation des couches secondaires ou tertiaires au-dessus des couches primaires. A La Capelle l'altitude la plus élevée du plateau est de 232 m. Il y a donc en ce point 100 mètres environ de couches secondaires, tertiaires et diluviennes au-dessus du sol primaire.

TERRAIN JURASSIQUE.

Bathonien.

Le terrain jurassique n'est connu que dans le sud du canton à Luzoir, où il est représenté par des calcaires jaunes appartenant au Bathonien. Ce terrain se prolonge sous la vallée de l'Oise, mais il ne s'étend pas beaucoup au nord, car nous savons par les deux sondages de M. Godin que la limite septentrionale du terrain jurassique passe entre Guise et La Capelle et, par conséquent, aussi entre Luzoir et La Capelle.

TERRAIN CRÉTACIQUE.

Aachénien.

La couche crétacique la plus ancienne du canton de La Capelle est le gros sable exploité à Rocquigny, à la surface

du calcaire dévonique, c'est un dépôt local, qui n'est connu que dans ce seul endroit, et qui parait avoir été déposé par des cours d'eau dans un lac ou dans un estuaire. Son âge n'est pas parfaitement fixé ; il appartient au système Aachénien de Dumont.

Cénomanien.

Le Cénomanien du canton de La Capelle comprend les trois zones suivantes :

1° Marne à *Inoceramus sulcatus*.
2° Marne à *Pecten asper*.
3° Marne à *Belemnites plenus*.

Marne à Inoceramus sulcatus.

La zone à *Inoceramus sulcatus* est formée de marne sableuse noire contenant des bancs de grès de même couleur.

M. Barrois y a recueilli à Etréaupont et à Gergny les fossiles suivants :

Hamites virgulatus.	*Inoceramus sulcatus.*
Leda obtusa.	*Pecten laminosus.*
Cardita argonnensis.	*Lima semiornata.*
Arca glabra.	— *parallela.*
Panopœa mandibulata.	*Frondicularia.*
Pholadomya.	

La Marne à *Inoceramus sulcatus* est visible à Luzoir, à Gergny et à Etréaupont, contre la rivière sur le chemin de Mont d'Origny.

Marne à Pecten asper.

La zone à *Pecten asper* est représentée par une marne argileuse très chargée de grains de glauconie, ce qui lui donne une couleur vert foncé. Elle n'a que quelques mètres d'épaisseur. On y trouve abondamment :

Pecten asper.	*Ostrea conica.*

Elle affleure dans la vallée de l'Oise jusqu'à Sorbais à l'ouest ainsi que dans la vallée de la Petite-Helpe.

Marne à Belemnites plenus.

La zone à *Belemnites plenus* est formée par une marne blanche assez calcaire contenant des points de glauconie. Elle a douze mètres d'épaisseur. Ses principaux fossiles, recueillis par M. Barrois sont :

Vermicularia umbonata.
Serpula subrugosa.
— *annulata.*
Terebratulina rigida.
Ostrea haliotidea.
— *vesicularis.*
— *lateralis.*
— *Lesueurii.*
— *Naumanni.*
Plicatula inflata.
Plicatula nodosa.
Pecten membranaceus.
— *laminosus.*
— *depressus.*
Janira quadricostata.
— *quinquecostata.*
Spondylus striatus.
Lima semiornata.
Cidaris unciformis.
Micrabacia coronula.

La Marne à *B. plenus* se montre dans la vallée de l'Oise et dans les vallées affluentes jusqu'à Marly. Elle y est très souvent exploitée pour le marnage des terres. Elle a été atteinte par des sondages à Clairefontaine et à La Capelle, mais elle ne parait pas exister du côté de Rocquigny. La limite septentrionale de ce dépôt passe entre Rocquigny et La Capelle.

Turonien.

Le Turonien est représenté dans le canton de La Capelle par ses trois zones.

1° Zone à *Inoceramus labiatus.*
2° Zone à *Terebratulina gracilis.*
3° Zone à *Micraster breviporus.*

Dièves à Inoceramus labiatus.

La zone à *Inoceramus labiatus* est formée d'une argile

plastique, légèrement marneuse, bleu foncé; vers la base elle est jaune ou blanc verdâtre. Dans ce dernier cas, elle contient des concrétions calcaires pupoïdes. Presque partout on y trouve des nodules de pyrite à structure radiée.

Les dièves ont recouvert tout le canton de la Capelle, elles ne manquent que dans les endroits où elles ont été enlevées par ravinement. Elles affleurent dans presque toutes les vallées.

Elles ont 44 mètres au sondage de La Capelle, mais sur la pente des escarpements, elles présentent rarement une telle épaisseur parce que les couches supérieures ont généralement glissé à leur surface vers le thalweg.

Marlette à Terebratulina gracilis.

La zone à *Terebratulina gracilis* est caractérisée paléontologiquement par l'extrême abondance de ce petit fossile. Elle est composée de craie marneuse compacte formant des bancs assez réguliers qui alternent avec des lits de marne calcaire grise ou bleuâtre. Ces marnes sont exploitées sous le nom de marlettes.

Comme les dièves, les marlettes ont existé sous tout le canton de La Capelle, sauf peut-être à la pointe nord de Rocquigny. Elles affleurent aussi dans les vallées au-dessus des Dièves. Leur épaisseur totale peut être estimée à 20 mèt.

Craie à Micraster breviporus.

Cette zone est formée de craie marneuse contenant de nombreux silex pyromaques de forme très irrégulières. Si on en juge par l'abondance des silex qui constituent le conglomérat éocène, la craie à *M. breviporus* s'est étendue aussi sur presque tout le territoire du canton de La Capelle, mais elle a été enlevée par les ravinements qui ont précédé le dépôt des terrains tertiaires Elle n'existe plus que dans la partie S.-O. du canton à Englancourt, à Crupilly et

probablement aussi à Chigny, mais elle n'affleure pas dans cette dernière commune.

TERRAIN ÉOCÈNE.

Landenien.

Le landenien du canton de La Capelle se compose de deux zones.

Conglomérat à silex.
Sable d'Ostricourt.

Conglomérat à silex.

Ce conglomérat est formé d'un amas de silex entiers non roulés, mais corrodés et altérés à la surface. Ils sont presque toujours empâtés dans une argile brune, jaune ou verte. Cependant la partie supérieure du conglomérat est souvent sableuse et passe à la couche suivante. De plus, on voit fréquemment dans le conglomérat de petits lits de sable quarzeux, jaunâtre, à grains assez gros. Les silex du conglomérat sont exploités pour les chemins.

Ce dépôt recouvre la marlette ou les dièves dans tout le canton de La Capelle; il pénétre souvent en poches dans la roche sous jacente.

Sable d'Ostricourt.

Le sable landenien du canton de La Capelle est à grains fins et homogènes. Il est souvent glauconifère à la base, mais dans le haut, il est presque blanc, à moins qu'il ne soit coloré par des infiltrations ferrugineuses. Les grès y sont rares. On n'y a pas encore trouvé de fossiles; cependant son âge ne peut être douteux, car il est sur le prolongement des couches bien connues du département du Nord et des environs de Guise.

Le sable a dû couvrir tout le canton de La Capelle; mais

dans la partie sud, sur la rive droite de l'Oise, il a été enlevé par les ravinements de l'époque diluvienne.

Parisien.

Silex à Nummulites lævigata.

Les silex à *Nummulites lævigata* proviennent d'une couche qui couvrait aussi tout le canton de La Capelle et qui a été enlevée presque complètement. Il n'en reste plus que les parties dures, les concrétions siliceuses, qui ont été remaniées ou ballotées par les eaux diluviennes. On les trouve maintenant à l'état de fragments plus ou moins usés à la partie inférieure du limon, mélangées à quelques galets de silex pyromaque.

TERRAIN DILUVIEN.

Diluvium.

On désigne sous le nom de diluvium des amas de cailloux plus ou moins roulés qui se sont déposés sous l'influence de puissants cours d'eau. Les cailloux sont d'autant plus arrondis qu'ils ont été charriés plus longtemps, et par conséquent qu'ils sont plus éloignés du point où ils ont été arrachés à la roche. Ainsi dans le diluvium de la vallée de l'Oise, les cailloux les plus roulés sont les quarzites et les quarz enlevés au terrain silurien de l'Ardenne.

Les éléments du diluvium proviennent uniquement de la vallée hydrographique parcourue par le cours d'eau actuel et ses affluents. Ainsi dans toutes les petites vallées qui se rendent dans l'Oise, on ne rencontre que des silex de la craie et quelques silex à Nummulites.

Cependant les eaux diluviennes de l'Oise ont pénétré à l'entrée de ces petites vallées et y ont porté des galets de l'Ardenne. Ceux-ci diminuent en nombre et en grosseur à mesure que l'on remonte ces vallées.

Sur les deux rives de l'Oise, le diluvium forme une terrasse

qui s'élève à une vingtaine de mètres au dessus de la rivière. Il y a, en outre, plusieurs autres dépôts de cailloux roulés situés à un niveau plus bas et qui doivent s'être formés postérieurement, pendant l'approfondissement de la vallée.

Limon.

Le limon désigné dans le pays sous le nom d'argile jaune, couvre tout le canton, sauf le fond des vallées.

Il présente souvent, à la base, une couche remplie de fragments de roches tertiaires remaniées. Ce sont en grande majorité des silex à Nummulites ; mais on y trouve aussi des silex pyromaques rarement en forme de galets, beaucoup plus souvent à l'état d'éclats plus ou moins volumineux, fortement cachalonnés à la surface. Les premiers ont été roulés par la mer éocène ; les seconds proviennent du conglomérat dont ils se sont détachés pendant la période continentale, qui a duré depuis le dépôt du parisien jusqu'à celui du limon.

Le limon des environs de La Capelle n'est pas encore bien connu.

Il présente une couche inférieure de limon argileux gris qui paraît correspondre à la glaise bleue signalée par M. Ladrière aux environs de Bavai. Ce limon gris contient des lentilles charbonneuses et se termine supérieurement par une zone charbonneuse plus étendue. Dans cette zone charbonneuse, ou, quand elle manque, à la place qu'elle devait occuper, on rencontre souvent quelques débris de silex pyromaque ou de silex à Nummulites.

Au-dessus vient un limon panaché grisâtre surmonté de limon jaune dans lequel il y aurait peut-être à faire des divisions, comme M. Ladrière l'a fait dans le Nord.

TERRAIN RÉCENT.

Ce terrain est postérieur au creusement et à l'approfondissement des vallées actuelles.

Dans le fond de la vallée de l'Oise, on rencontre un dépôt de cailloux roulés qui est surmonté de limon très argileux, bleu ou jaune, avec veines tourbeuses. Ce limon s'accroît encore chaque fois que la rivière déborde.

Dans chaque vallon, dans chaque sinuosité du sol, les pluies amènent aussi du limon alluvial récent, désigné par M. Ladrière sous le nom de Limon de rivage.

HYDROGRAPHIE SOUTERRAINE.

Il existe dans le canton de La Capelle quatre nappes aquifères.

La première, la moins importante, tarissant tous les étés, est située dans le limon; elle est retenue par le limon argileux gris.

La seconde est celle des sables tertiaires; elle a pour fond l'argile du conglomérat à silex. Elle fournit de l'eau à un grand nombre de puits du plateau; mais ses sources sont toujours très peu abondantes.

La troisième nappe aquifère, de beaucoup la plus importante est formée par les marlettes. L'eau circule dans les fissures des bancs calcaires qui constituent la plus grande partie de l'assise. Elle y est retenue par les couches de marne qui alternent avec les bancs calcaires ou par la diève sous-jacente.

La quatrième nappe est celle des marnes blanches à *Belemnites plenus*; elle n'alimente qu'un petit nombre de puits et de sources.

HYDROGRAPHIE SUPERFICIELLE.

Les principaux cours d'eau du canton de La Capelle sont l'Oise, le Lerzy, l'Iron, la petite Helpe et le Chevireul.

L'Oise pénètre dans le canton en dessous du village d'Effry à l'altitude de 144m; elle en sort à Chiny à l'altitude de 108m

Entre Effry et Luzoir le fond de la vallée est formé, sous les allusions, par le calcaire jurassique du Bathonien. Il est à 60^m environ sous la naissance du plateau. Les escarpements sont formés par le terrain crétacé, dont les diverses couches s'enfoncent vers l'ouest, avec une pente plus forte que celle de la vallée.

A partir de Luzoir, le calcaire bathonien disparait; à Etréaupont, la partie supérieure de la zone à *Inoceramus sulcatus* est au niveau de la rivière; à l'O. de Sorbais, on voit les derniers affleurements de la marne à *Pecten asper*. La marne à *Belemnites plenus* disparait à Englancourt. A Chigny, à la limite du canton, le fond de la vallée est formé par les dièves; néanmoins sa profondeur ne diminue pas, car à mesure que les couches crétacées s'enfoncent vers le bassin de Paris, elles deviennent plus épaisses et en même temps se recouvrent d'assises plus récentes. Ainsi la craie à *Micraster breviporus* commence à se montrer à la limite du canton, à l'O. de Chigny.

Les affluents directs de l'Oise qui traversent le canton de La Capelle coulent du Nord au Sud. Ils prennent leur source dans le sab'e tertiaire, au sud de l'arête oragraphique de La Capelle. Leurs vallées se creusent rapidement jusqu'aux dièves et acquièrent bientôt une profondeur de 40 à 50 mètres.

L'Iron, qui traverse Buironfosse, a aussi sa source dans les marnes à *gracilis*; mais comme cette source est située à l'extrémité d'un vallon assez étendu, elle est couverte par un dépot diluvien et paraît en provenir.

La Petite-Helpe, qui traverse le territoire de Rocquigny, roule sur le terrain dévonien. Elle intéresse peu par elle-même le canton de La Capelle, mais elle en reçoit ses affluents : les ruisseaux de Clairfontaine, de Montreuil et du Chevireul. Ceux-ci sortent du sable et pénètrent rapidement dans les dièves. Par suite de la faible épaisseur de cette

couche dans le nord du canton de La Capelle, les deux premiers ruisseaux atteignent la marne à *Pecten asper*. Le Chevireul dont le cours est plus long présente un diluvium assez développé.

DESCRIPTION DES COMMUNES.

Buironfosse.

Le diluvium à silex se trouve des deux côtés du ruisseau d'Iron, dans les deux petits affluents qui viennent, l'un de Dohis, l'autre de la rue des Faucharts et dans le ruisseau du Boujon.

Le sable est exploité rue des Halliers ; il est recouvert de silex à *Nummulites lævigata* enveloppés dans du limon panaché. Il n'a pas été indiqué autre part sur le territoire de Buironfosse.

Le conglomérat à silex est général ; il affleure sur l'escarpement de la rive droite du ruisseau. La marne à *T. gracilis* forme le fond du ruisseau dans le village, mais un peu à l'ouest, on voit apparaître les dièves.

PUITS : 1° A la rue des Faucharts.

Limon.	5m
Conglomérat à silex.	5
Marne.	

2° Au Boujon.

Limon.	18m
Sable et galets diluviéns.	

3° Au nord du Boujon.

Limon.	4m
Sable.	1
Terre noire.	0,60

Vu l'absence de silex, le sable et la terre noire pourraient appartenir au terrain diluvien.



Chigny.

Toute la partie du territoire située dans la vallée de l'Oise est couverte par les alluvions anciennes. Le gravier d'alluvion y est à 2m15 sous la plaine. Le sol de celle-ci est formé d'argile bleuâtre très plastique qui provient du lavage et du remaniement des dièves.

Le pied de l'escarpement est constitué par les dièves qui sont surmontées par les marnes à *gracilis* et par l'argile à silex.

Au hameau d'Embevalle, on exploite les dièves pour faire des tuiles.

Dans le bas du village, on voit la marne à *gracilis* et l'argile à silex ; celle-ci est surmontée par un diluvium formé de gros sable et de petits galets brisés.

La présence de gros blocs de grès dans le ravin indique que le sable tertiaire a existé sur la hauteur. On en a encore une autre preuve. Il existe près de Chiny, une sablière où l'on voit du sable blanc superposé dans une poche à du limon rempli de fragments de silex à *Nummulites*, et de silex pyromaque ; il doit donc être éboulé.

Clairfontaine.

Une grande partie du territoire est situé sur le prolongement oriental du plateau de La Capelle.

Partout sous ce plateau, à une dizaine de mètres de profondeur, on trouve le sable surmonté par les silex à *Nummulites lœvigata*. A la tête de presque tous les petits ruisseaux, là où le limon a été en grande partie enlevé par les ravinements, on a établi des sablières.

La plus importante est celle de la Rue de la Chasse. On y voit du sable vert recouvert de sable blanc et sous le sable vert il y a 1m environ de gros silex pyromaques mélangés de sable.

On a également exploité du sable Rue des Nourris, près des Muternes; Rue du Cendreux; à Beau-Regard près du Moulin d'Ecoute-s'il-pleut, et à l'extrémité occidentale du territoire, contre Petit-Bois-St-Denis.

Dans cette dernière sablière, dite sablière du Bois de l'Abbaye, le sable et l'argile à silex remplissent des poches de la marne; ils sont surmontés de limon rempli de petits silex brisés. Ce doit être un limon de lavage.

Sous le sable, vient le conglomérat à silex; puis la marne blanche à *Terebratulina gracilis*. Cette marne contient à la base des marlons blancs, et elle surmonte l'argile bleue des dièves. Ces diverses couches se montrent dans le ruisseau de Clairfontaine et dans les deux ruisseaux situés de chaque côté de la Rue tortue. La marne blanche est exploitée dans plusieurs endroits.

La marne blanche à *Belemnites plenus* a été atteinte par un puits à l'est de Clairfontaine à une profondeur de 25^{m} et la marne verte à *Pecten asper* dans la Petite-Rue à 6^{m}.

Puits : 1° Rue de Paris, sur la route.

Limon.	6^{m}
Sable.	1
Conglomérat à silex.	2,50
Marne.	3
	12,50

2° A l'est de Clairfontaine.

Limon
Marne blanche.
Marlon blanc.
Argile bleue.
Marne blanche à *B. plenus* à 25^{m} de profondeur.

3° Petite-Rue.

Limon.
Argile bleue.
Marne verte à 6 mètres.

Crupilly.

Presque tout le territoire est couvert par le limon. Les couches inférieures se montrent dans la vallée. Sous le conglomérat à silex, on voit, dans le haut du vallon, la craie à silex contenant de nombreuses concrétions botryoïdes. Les marnes à *gracilis* se voient sur la rive droite à une faible hauteur du dessus de la vallée et l'argile des dièves affleure sur la rive gauche dans le village.

Englancourt.

L'intérêt géologique du territoire d'Englancourt se concentre dans la vallée du ruisseau qui vient du Boujon. Lorsque ce ruisseau pénètre dans la commune d'Englancourt, il est encore sur le limon remanié avec silex, mais il ne tarde pas à atteindre le conglomérat à silex, puis la marne à *gracilis*. Le long de la rue de l'Agasse, on exploite le conglomérat à silex, et, sous lui, la marne. En quelques points, on trouve entre ces deux couches, la craie à *M. breviporus*.

Un peu en aval de l'Agasse, la vallée commence à entamer l'argile des dièves. Le château de la Pleinoye est sur ces argiles.

Au confluent du vallon avec la vallée de l'Oise, on aperçoit la marne à *Belemnites plenus*. C'est elle qui est au pied de la montée en allant à Englancourt. Plus bas, on trouve un amas de cailloux roulés diluviens.

Erloy.

Le village d'Erloy se trouve sur une pente escarpée qui forme la rive gauche de la vallée de l'Oise.

La vallée est remplie d'alluvions. Au pied de l'escarpement, on voit parfois, à la maison forestière par exemple, un dépôt de cailloux roulés diluviens. Le bord de la vallée est à

peu près au niveau de la jonction de la marne blanche à *Belemnites plenus* et des dièves, les ondulations des couches amènent plusieurs fois au jour la marne, ou l'enfoncent sous les dièves.

Du reste, les deux couches passent de l'une à l'autre. La partie inférieure des dièves est blanc-verdâtre, elle contient une foule de petites concrétions calcaires.

Les dièves sont surmontées par la marne à *gracilis* et par le conglomérat à silex. Aussi en montant la rue au nord du village, on trouve successivement l'argile bleue, la marne blanche et le conglomérat à silex. Dans un chemin qui se dirige au nord-est vers la Forêt du Regnaval, on trouve au-dessus du conglomérat de gros morceaux de silex à Nummulites. C'est une preuve de la présence de cette couche sur le plateau. On trouve aussi des silex à Nummulites et des grès, l'un et l'autre éboulés, sur le chemin d'Erloy à Englancourt. A l'angle du plateau entre Erloy et la Pleinoye, il y a du sable exploité en deux endroits.

On constate du reste que les couches tertiaires et en particulier l'argile à silex ont descendu le long des pentes, à un niveau inférieur à leur niveau primitif.

Etréaupont.

Cette commune est située au confluent de l'Oise et du Thon. Les alluvions de la vallée sont formées de gravier recouvert de limon jaune et de terre noire marécageuse.

Le diluvium forme une terrasse sur la rive droite de l'Oise et on le voit aussi au pied de l'escarpement de la rive gauche.

Sur la terrasse de la rive droite, le terrain s'élève lentement recouvert par le limon. Sur la rive gauche, qui est plus abrupte, on voit affleurer les diverses couches.

L'assise la plus inférieure est un grès noir, schisteux qui

appartient à la zone à *Ammonites inflatus*. On le voit à l'est du village sur le bord de la rivière.

La marne verte à *Pecten asper* est presque partout enlevée ou cachée par le diluvium. On la voit cependant au pied de l'escarpement de la rue des Williots et des deux côtés de la pointe qui porte Mont d'Origny.

La marne blanche de la zône à *Belemnites plenus* forme autour de cette pointe un léger escarpement qui tranche par sa couleur et sa dureté sur les marnes vertes précitées et sur l'argile des dièves. Elle constitue aussi le bas de l'escarpement de la rive gauche.

Les dièves recouvrent partout les marnes précédentes; leur tiers inférieur est formé d'argile blanc verdâtre, le reste est constitué par de l'argile bleue. Les marnes à *gracilis* n'apparaissent pas sur le territoire d'Etréaupont et les dièves y sont surmontées par le conglomérat à silex.

Le sable tertiaire est connu en deux points du territoire d'Etréaupont. On l'a exploité à la Grande Rue des Juifs et au S. de la Chaussée, vers Fontaine-lez-Vervins.

Grande Rue des Juifs, le sable est mélangé de silex ; il semble avoir glissé sur la pente avec des débris de l'argile à silex.

Au S. de la Petite-Rue des Juifs, vers la côte 205, on trouve dans du limon panaché des éclats de galets à silex, cachalonnés à la surface. Il y aurait donc des silex à la base du limon.

M. Barrois a donné la coupe suivante d'Etréaupont au haut du Mont d'Origny :

Marne blanche à *Terebratulina gracilis* visible en haut de la côte près de la ferme des Foulons.	
Argile bleue, marneuse, sans fossiles. . . .	8m
Argile marneuse ferrugineuse.	0,08
Argile bleue, marneuse, sans fossiles. . . .	3
Marne blanche à *Belemnites plenus*. . . .	7

Marne glauconifère à *Pecten asper* contenant
des nodules de phosphate de chaux.
Argile et sable argileux à *Inoceramus sulcatus*. 10

Fontenelle.

Le long du ruisseau du Chevireul, on voit le diluvium; ce dépôt a 4m d'épaisseur près de l'église, où il affleure à 1m50 au-dessus de la vallée.

L'argile bleue des dièves forme le fond et les bords de la vallée; les marnes à *T. gracilis* se montrent un peu plus haut. On les rencontre à la brasserie St-Ursmer à 2m de profondeur.

Au-dessus de la marne, vient le conglomérat argileux à silex, bien visible sur le chemin de Floyon; puis le sable qui est exploité sur le chemin de Papeleux.

Puits : 1° Les puits du village sont creusés dans l'argile bleue et n'ont pas de sources.

2° Sur la hauteur entre Fontenelle et le Garmouset un puits de 12m a traversé.

Limon.
Sable.
Argile à silex.
Marne.

Froidestrées.

Le sable tertiaire n'a pas encore été signalé sur le territoire de Froidestrées.

A la sortie du village au Nord, on a exploité de l'argile à silex qui contient des nids de sable. En-dessous on trouve la marne à *gracilis* et l'argile des dièves. Ces couches se voient dans le ravin qui est à l'Est de la route.

Puits : Sur le chemin de St-Lot, sur la hauteur :

Limon.	8m
Conglomérat à silex.	8
Marne blanche.	10
Argile des dièves.	1
	27

Gergny.

Une petite portion du territoire, celle qui est dans la vallée de l'Oise, est couverte d'alluvions modernes. Le reste, situé presque entièrement sur la rive droite du ruisseau de Froidestrées, s'étend sur le plateau à l'est de St-Lot. Sur ce plateau, on voit, sur le chemin de St-Lot à Luzoir, du limon panaché avec quelques débris de silex roulés et cassés. Il semble que ce soit la base du limon au contact du conglomérat à silex.

Les pentes de la vallée surtout vers Luzoir sont essentiellement formées par le conglomérat à silex et par les dièves; la marne de la zône à *Belemnites plenus* est exploitée au fond de la vallée près de la Fourcière; mais la marne à *Pecten asper* affleure des deux côtés du moulin.

La Capelle.

Presque tout le territoire de cette commune est situé sur le plateau; c'est assez dire qu'il est formé par une couche de limon épaisse de plus de 10 mètres.

Sous le limon on trouve le sable; puis le conglomérat à silex.

Les sablières actuellement exploitées sont situées près de la maison Thiron.

Dans la sablière située au N. du chemin, on voit la coupe suivante :

Limon jaunâtre	1,50^{m}
Limon argileux gris	0,40
Limon panaché avec points de manganèse	1
Limon argileux gris	0,30
Limon jaune avec débris de silex à Nummulites	0,50
Sable argileux jaunâtre	0,20
Sable gris avec taches de lignites	8
Sable vert	3
Conglomérat à silex.	

Le conglomérat à silex est sableux à la partie supérieure tandis qui devient argileux à la base ; l'argile qui empâte les silex est verte et plastique.

Dans la sablière située au S.-E. du chemin, j'ai relevé, il y a quelques années, une coupe un peu différente.

Limon jaunâtre.	2
Limon panaché gris	
Zône charbonneuse avec fragments de silex pyromaques et de silex à Nummulites	0,05
Limon argileux gris.	2
Limon avec débris de silex pyromaque (1) et de silex à Nummulites.	0,50
Sable gris.	3

A l'extrémité opposée de la sablière, dans une partie abandonnée, on voyait :

Limon panaché.
Couche de silex, brisés, à surface patinée.
Limon argileux gris contenant une lentille charbonneuse.

Le territoire de La Capelle est profondément entamé à l'O. de la ville par deux ravins qui se réunissent pour former le ruisseau de Lerzy. Dans ces ravins, on voit, sous le conglomérat, la marne blanche à *gracilis* et l'argile bleue des dièves.

Puits et sondages : Les puits de La Capelle sont dans le sable. Un sondage fait par M. Godin a traversé les couches suivantes.

1 Limon.	6m
2 Sable	4
3 Conglomérat à silex	4
4 Craie et marne.	10
5 Marne bleue.	2
6 Craie blanche.	7

(1) Un de ces silex pyromaques était assez volumineux.

7 Argile bleue. 27
8 Marne jaunâtre compacte. 17
9 Sable vert avec nodule de phosphate de chaux
à la base. 12
10 Argile bleue. 2
11 Schistes noirs. 17

Je rapporte les couches 4, 5 et 6 à la marne à *T. gracilis;* il me semble peu probable que la craie à *Micraster breviporus* existe encore à La Capelle. L'argile bleue et la marne jaunâtre qui est au-dessus appartiennent aux dièves. Quant à l'argile bleue n° 10, elle représente probablement l'argile à grandes huîtres reconnue à Fourmies et à Wimy.

La Flamengrie.

Le territoire de La Flamengrie est creusé par un ruisseau principal qui va rejoindre la Petite Helpe à Rocquignies. Dans ce ruisseau et dans les ravins qui y aboutissent, on trouve les dièves, surmontées par les marnes blanches à *Terebratulina gracilis*, puis par le conglomérat à silex. Quand on avance vers le nord, les marnes blanches manquent et le conglomérat repose directement sur les dièves. Celles-ci sont très argileuses; on les exploite pour faire des poteries à la Cense des Lièvres et près du village.

A Roubay, le conglomérat à silex contient une petite couche de sable. Au trou à marne situé à l'est de Bellevue, la masse qui enveloppe les silex est de l'argile sableuse grise.

Le sable a été atteint dans presque tous les puits et a été exploité dans de nombreuses carrières : aux Terriers; un peu plus loin, à gauche du chemin de Papeleux; à Roubay; à 1 k au nord de ce hameau, près de la borne 120; à Petit-Bois-St-Denis. Dans tous ces endroits, on trouve au-dessus du sable les silex à *Nummulites lævigata.*

PUITS : 1° Rue Payenne : sable à 8ᵐ ; marne à 12ᵐ.

2° Rue des Fidèles : puits de 5ᵐ qui a traversé le sable.

3° Au Chapeau rouge : sable ; argile à silex à 11ᵐ.

4° A Roubay dans le haut : puits de 5ᵐ à travers le sable.

5° A Hondroy : puits de 14ᵐ qui a traversé le sable et a probablement pénétré dans la marne.

Lerzy.

Le territoire de Lerzy est profondément raviné par une vallée dont les deux branches principales viennent, l'une de La Capelle, l'autre de la ferme Thirion. Le fond de la vallée, est rempli par du limon d'alluvion, les escarpements sont formés de bas en haut par l'argile des dièves, la marne à *gracilis*, et le conglomérat à silex. Le sable ne se trouve qu'à la naissance des vallées, c'est-à-dire vers La Capelle. Cependant, on l'exploite dans le petit vallon du Hautmont, contre le territoire de Buironfosse. Il est recouvert d'une si grande quantité de silex à Nummulites que ceux-ci paraissent former un banc continu.

Sur le chemin de La Capelle, j'ai constaté la présence à la base du limon d'une couche argileuse grise de 70 centimètres d'épaisseur.

Luzoir.

Le territoire de Luzoir est coupé en trois parties par la vallée de l'Oise et par celle du ruisseau qui vient de la Rue de Paris. Dans ces vallées et principalement à leur confluent, le sol est formé d'alluvions modernes.

Sur le plateau de la rive droite, au Fond Dodu, il y a une sablière et à la surface du sable, on trouve du limon panaché avec des galets de silex à Nummulites. Sous le sable, il y a de gros silex appartenant au conglomérat à silex. Celui-ci forme une large bande tout autour des plateaux. Il repose sur l'argile des dièves.

Les couches inférieures aux dièves n'affleurent que dans les vallées.

Les marnes blanches de la zône à *Belemnites plenus* forment le pied de l'escarpement du ruisseau de la rue de Paris et apparaissent le long de la vallée de l'Oise.

Les marnes vertes à *Pecten asper* se voient dans la vallée de l'Oise, entre Luzoir et Gergny et au N. du village; elles reposent sur des marnes vertes avec nodules de gaize. Ces marnes avec gaize paraissent superposées directement au terrain jurassique. Près de l'Eglise, ce terrain est à 6^{m} de profondeur; il se relève à l'est et vient affleurer près de la route d'Hirson vers la limite du territoire. C'est un calcaire jaune, oblitique, que je rapporte au Fullers Earth.

Papeleux.

Le territoire de cette commune est traversé par le ruisseau du Chevireul.

L'escarpement de la rive droite est formé de bas en haut par l'argile bleue, la marlette, le conglomérat à silex, le sable, les silex à Nummulites et le limon. On a exploité le sable sur le chemin de Floyon. Dans le chemin qui va au bois de la Houssoye, on trouve un banc de gros sable rouge au milieu du conglomérat à silex.

L'escarpement de la rive droite est beaucoup moins rapide. L'argile des dièves s'y montre d'une manière presque continue le long de la rue du village. Le diluvium y forme aussi des dépôts assez nombreux et très irréguliers. Entre Fontenelle et Papeleux, on voit un amas de silex gros et petits qui paraît être du conglomérat à silex remanié.

Le sable couvre les plateaux de la Rue des Fidèles, de la Haie Payenne, du Chevalet et de la Rue de la Haut. Au pont de la Baze, une sablière montre au-dessus du sable les silex à Nummulites.

PUITS : 1° Rue Payenne.

Limon.	8^m
Sable.	4
Marne.	

2° Rue des Fidèles : Puits de 12^m qui a traversé le sable.

3° Au Chapeau Rouge : Puits de 10^m qui a traversé le sable.

Rocquigny.

Le territoire de cette commune se divise en trois parties : 1° la rive droite de la Petite Helpe, 2° le Plateau du Petit Terne, situé sur la rive gauche de cette rivière et au sud du ruisseau de la Flamengrie, 3° le plateau des Hayettes également sur la rive gauche de l'Helpe et au Nord-Ouest du ruisseau de Montreuil.

Le terrain primaire affleure en quelques points de la rive droite.

Plusieurs carrières ont été ouvertes à l'angle des chemins de Wignehies et de Féron dans le calcaire à Strigocéphales, incl. N. 5° E. = 10°. Le même calcaire se trouve dans le village et on y a extrait des bancs remplis de ces coquilles.

Au nord du calcaire, en suivant la vallée de l'Helpe, les terrains primaires sont cachés par du limon d'alluvion ; mais on les retrouve à la montée du chemin vers Tatimont. Les schistes qu'on y rencontre me paraissent se rapporter aux couches à *Rhynchonella Dumonti* du Famennien.

Au-dessus du calcaire, on voit dans quelques points les sables aachéniens à gros grains. Ils sont exploités contre la limite du département. On les voit aussi dans le village à l'entrée du chemin qui va à Tatimont. Les marnes glauconifères à *Pecten asper* reposent sur le sable et, quand celui-ci manque sur le terrain dévonien, on les voit le long du chemin de Tatimont et sur le calcaire des carrières.

Le plateau des Hayettes est presque complètement couvert de limon. A la descente vers Grand-Bois, il y a un petit affleurement de schistes dévoniens qui appartiennent probablement à la zône à *Dumonti*.

Près du moulin de Montreuil, le calcaire doit être à une faible profondeur; car au niveau de l'eau, on voit la marne verte à *Pecten asper*; elle est surmontée par les dièves et par l'argile à silex. Aux Hayettes, un puits de 8ᵐ a rencontré l'argile des dièves, après avoir traversé l'argile à silex. Mais quand on approche de la rivière, il y a un épais limon de lavage sur du diluvium. Ainsi à la briquetrie, à l'entrée du chemin de la Flamengrie, le puits a traversé 8ᵐ de limon et 4ᵐ de gravier diluvien, tandis qu'un autre puits très voisin est arrivé à 6ᵐ sur des schistes noirs.

Le plateau du pied du Terne a la même composition. Toute la pente est couverte par le limon de lavage. Entre ce limon et le diluvium il y a du sable. Le puits de la brasserie sur la route de La Capelle a rencontré 1ᵐ de sable sous 6ᵐ de limon. Ce même fait se produit près de l'église, où le limon est moins épais. Si on suit le chemin de Cerfontaine, on arrive à une côte un peu forte qui est sur les dièves; celles-ci sont surmontées par le conglomérat à silex, puis par le limon. Pour trouver le sable, il faut aller jusqu'à la limite du territoire de Clairfontaine.

Sorbais.

Le territoire de cette commune est profondément raviné par la vallée de l'Oise et par la vallée du Lerzy affluent de l'Oise.

Dans le fond de ces deux vallées, on trouve les alluvions modernes et sur leurs bords, à une certaine hauteur, le diluvium à cailloux roulés. Le diluvium de l'Oise contient une très grande quantité de galets de quarzite et de quarz blanc pro-

venant de l'Ardenne, tandis que celui du Lerzy est uniquement formé de silex pyromaques. Mais près du confluent des deux vallées, les eaux de l'Oise diluvienne refluaient dans la vallée du Lerzy et y portaient les cailloux ardennais. On les rencontre jusqu'au moulin de St-Pierre-Prez ; mais ils sont de moins en moins abondants à mesure que l'on remonte dans la vallée de Lerzy.

La couche crétacée la plus inférieure connue à Sorbais est la marne glauconifère à Pecten asper. On la voit dans l'Oise au pied de l'escarpement de Sorbais et au-dessous de la rue Maillart à la jonction des deux ruisseaux.

Un peu au-dessus dans le bois, une grande marnière est ouverte dans les marnes blanches à *Belemnites plenus*. Celles-ci sont également très développées sur la rive gauche du Lerzy et en dessous de Solnont. Elles sont surmontées par les argiles des dièves, et celles-ci par le conglomérat à silex.

A Solnont, sur le chemin du bois, on voit à l'altitude de 184^{m}, c'est-à-dire à 54^{m} au-dessus de la vallée, une sablière ou le sable tertiaire est recouvert par un diluvium à petits silex.

Sommeron.

Le territoire de cette commune est profondément entamé par les ruisseaux de Gardien et de Sommeron. La hauteur située entre ces deux vallées est une digitation du plateau de La Capelle. Le sable s'y remontre sous le limon dans une sablière ouverte près de la ferme Sommeron. On voit entre le sable et le limon panaché qui le recouvre une petite ligne de silex à Nummulites et de galets de silex pyromaque.

Le conglomérat à silex dont la pente est argileuse affleure des deux côtés du ruisseau.

La marlette et les dièves sont rarement visibles parce

qu'elles sont cachées par la végétation et par l'éboulement des couches supérieures.

Puits : A la brasserie, rue de Paris.

Limon.	2m
Sable.	2
Conglomérat à silex.	3
Marne blanche.	4
Argile des dièves.	2
	13

Distribution des diverses assises dans le canton de La Capelle.

	Diluvien		Éocène			Crétacique							Jura	Dévonique	
	Limon	Diluvium	Silex à Nummulites	Sable	Conglomérat à silex	Craie à M. breviporus	Marnes à T. gracilis	Dièves	Marnes à B. plenus	Marnes à Pecten asper	Marnes à I. sulcatus	Aachénien	Bathonien	Famennien	Givétien
Buironfosse	+	+	+	+	+	..	+	+	..	..	..	..	..	..	..
Chigny	+	+	+	+	+	..	+	+	..	..	..	..	..	..	..
Clairfontaine	+	..	+	+	+	..	+	+	..	..	..	..	..	..	..
Crupilly	+	..	..	..	+	+	+	+	..	..	..	..	..	..	..
Englancourt	+	+	..	..	+	+	+	+	+	..	..	..	..	..	..
Erloy	+	+	+	+	+	..	+	+	+	..	..	..	..	..	..
Etréaupont	+	+	..	+	+	..	..	+	+	+	+	..	..	..	..
Fontenelle	+	+	+	+	+	..	+	+	..	+	+	..	..	..	..
Froidestrées	+	..	..	..	+	..	+	+	..	..	..	..	..	..	..
Gergny	+	+	..	..	+	..	..	+	+	+	+	..	..	..	..
La Capelle	+	..	+	+	+	..	+	+	..	..	..	..	..	..	..
La Flamengrie	+	..	+	+	+	..	+	+	..	..	..	..	..	..	..
Lerzy	+	..	+	+	+	..	+	+	..	..	..	..	..	..	..
Luzoir	+	+	+	+	+	..	..	+	+	+	+	..	+	..	..
Papeleux	+	+	+	+	+	..	+	+	..	..	..	..	..	..	..
Rocquigny	+	+	..	+	+	..	..	+	..	+	..	+	..	+	+
Sommeron	+	..	+	+	+	..	+	+	..	..	..	..	..	..	..
Sorbais	+	+	..	+	+	..	..	+	+	+	..	..	..	..	..

M. Charles Barrois termine la communication suivante : (1)

Sur les **plages soulevées** *de la côte occidentale du* **Finistère.**

(2e note).

par **Charles Barrois.**

Sommaire.

Introduction.

L'étude de la *plage soulevée* de la petite anse de Kerguillé, me permit d'annoncer en 1877 (2) « qu'à une époque peu éloignée (Epoque glaciaire), où la configuration des côtes de la Bretagne était sensiblement la même que de nos jours, l'altitude de cette région était inférieure de 10m à celle qu'elle atteint aujourd'hui ; à cette époque des glaçons de charriage se formaient sur les côtes et dans les rivières de la Bretagne et allaient disséminer sur les rivages de la Manche les galets variés dont ils étaient chargés ». « Les galets de ces plages sont anguleux ou roulés : les premiers proviennent toujours des falaises voisines ; les

(1) Voir séance du 21 juin, p. 211.

(2) Note sur les traces de l'époque glaciaire en quelques points des côtes de la Bretagne, Annal. soc. géol. du Nord, T. IV, p. 179, 186. Avril 1877.

fragments roulés au contraire, viennent des points les plus extrêmes de la presqu'île armoricaine » (p. 196, 193).

Mes nouvelles observations sur le littoral breton, n'ont servi qu'à confirmer ces faits, ainsi que les déductions que j'en tirai sur les changements principaux de la géographie physique de la Bretagne, pendant la période quaternaire. Je crois toutefois devoir revenir sur cette question, bien qu'ayant déjà indiqué mes conclusions, pour insister sur la nécessité qu'il y a, à admettre une succession, dans la série des changements survenus sur la côte bretonne. C'est faute d'avoir reconnu cette succession des phénomènes, que diverses erreurs ont été commises relativement aux oscillations des côtes de France ; on a même tiré des conclusions, de la comparaison directe, de mouvements successifs du sol (1).

Je montrerai ici l'extension des plages soulevées (Raised-beaches), sur la côte occidentale du Finistère : la généralité du phénomène concorde avec la disposition des galets, pour faire rapporter leur origine à une cause générale, et pour faire repousser diverses explications locales qui en ont été proposées, par des savants de mérite. L'étude de cette région confirme l'opinion de d'Omalius d'Halloy (2), croyant contrairement à Elie de Beaumont, que les cordons littoraux s'étaient produits sur nos côtes, en prenant comme base d'anciennes barres diluviennes. Plusieurs de nos plus classiques cordons littoraux des côtes bretonnes, ne sont que des plages soulevées, plus ou moins remaniées.

§ I.

Des levées de cailloux de l'ouest du Finistère.

Des plages soulevées analogues à celle de Kerguillé, se trouvent à des intervalles assez rapprochés sur la côte occi-

(1) *J. Girard :* Les soulèvements et dépressions du sol sur les côtes de France, Bull. soc. de géographie 1875, T. IX. p. 225.
(2) *d'Omalius d'Halloy* : Bull. soc. géol. de France, 2e sér. T. 3, p. 241.

dentale du Finistère, pour qu'on puisse admettre qu'elles y ont formé un cordon littoral continu, avant les dénudations modernes. Je vais les signaler rapidement en descendant du nord au sud.

Au sud de Brest, on observe une plage soulevée dans l'anse de Camaret, près la grande friture à l'est du bourg : des blocs de grès silurien peu roulés, sont cimentés avec des galets divers, gneissiques, porphyriques, très roulés, dans un grès ferrugineux, très dur, résistant.

L'anse de Dinan présente un plus beau développement de ces poudingues à galets variés; outre la levée que nous avons déjà décrite dans l'anse de Kerguillé, il y en a de semblables dans les petites anses au N. de la pointe de Lostmarch : ces levées atteignent l'altitude de 4 mètres, et n'ont été conservées que dans des parties rentrantes, abritées, des falaises (pl. V. fig. 7).

Dans les célèbres grottes de Crozon (1), visitées par tous les touristes, il y a un poudingue analogue à 4m au dessus du niveau des hautes-mers. Dans cette grande Baie de Douarnenez, on observe encore quelques autres plages soulevées, montrant sur une hauteur d'environ 3 mètres, des cailloux empatés dans un sable ferrugineux; dans les anses de Kerye, de Kergoasguen, par exemple, où elles atteignent 4m d'altitude, et où leur présence suffit à prouver que la formation s'est étendue jusqu'au fond de la Baie. De Douarnenez au Raz, toute la côte du Cap paraît peu favorable à cette étude, l'anse de Kerbisquerien est la seule qui m'ait fourni des galets.

C'est au S. de la Pointe du Raz qu'il faut aller étudier les plages soulevées du Finistère; car c'est là qu'elles ont conservé leur plus grand développement, leur extension, et leurs

(1) La belle couleur rouge qui décore les murs en grès blancs de ces grottes, est due d'après la détermination de M. Debray, à des algues du genre *Callithamnion*, et sans doute au *C. Rothii*.

caractères primitifs. Les amas de galets de cette vaste Baie d'Audierne ont de tous temps frappé les voyageurs, savants ou promeneurs, qui les ont observés. Le *guide Joanne* les signale même, à l'attention des touristes : « à 2 kil. au S. O. de la Pointe Raoulic, la Pointe de Lervily forme l'extrémité N. O. de la vaste baie d'Audierne, dont les parages sont si dangereux, et dont les rives sauvages et désertes s'étendent en arc de cercle jusqu'aux roches de Penmarch. Le mugissement des lames qui roulent avec fracas sur les galets du rivage, principalement sur la *levée des cailloux de Plovan et le plateau de Penhors*, les cris lugubres des goëlands, des cormorans, des courlis et des mouettes, frappent seuls l'oreille du voyageur sur les bords désolés de la baie. On n'y voit ni maisons, ni cultures ; on n'y entend ni les chants du laboureur, ni le bêlement des troupeaux, enfin aucun de ces bruits qui, dans la campagne, indiquent ordinairement le voisinage de l'habitation de l'homme. » (1)

La levée de cailloux de Plovan citée par Joanne, était déjà signalée sur la vieille Carte de France de Cassini. Tous les géologues français MM. de Fourcy (2), E. de Beaumont (3), Delesse (4), de Lapparent (5), l'ont tour-à-tour mentionnée : « Dans la baie d'Audierne, d'après Delesse, le cordon littoral présente des galets de granite, de micaschiste et de quarz qui proviennent des rochers du voisinage. Comme le remarque M. Elie de Beaumont, près de Notre-Dame de Penhors, ces galets sont très gros et atteignent 0,30 de longueur. Mais après s'être entrechoqués pendant longtemps les uns

(1) *Adolphe Joanne* : Guide en Bretagne, p. 564, Paris 1880, chez Hachette.

(2) *de Fourcy :* Explic. de la carte géol. du Finistère, Paris 1844, p. 168.

(3) *E. de Beaumont* ; Leçons de géol. pratique, T. I, p. 227.

(4) *Delesse :* Lithologie du fond des mers, p. 205. Paris 1871.

(5) *de Lapparent* ; Traité de géologie, p. 160, Paris 1882.

contre les autres, ils finissent par s'amoindrir. On voit leur grosseur diminuer en suivant la levée dans la direction du N. au S., ce qui montre que le transport des galets le long de la levée s'effectue dans cette direction. Vis-à-vis Plovan, les galets appartiennent à une variété de diorite porphyrique qui ne se trouve pas en place dans le voisinage. »

On s'est toujours accordé du reste à rapporter l'accumulation des galets de la baie d'Audierne, à l'action des courants puissants qui déferlent contre cette côte entre les caps du Raz et de Penmarch : on les a même souvent choisis comme fournissant des exemples classiques de formations littorales. L'observation attentive montre toutefois qu'en outre des cordons littoraux parfaitement décrits par MM. Elie de Beaumont, Delesse, de Lapparent, il y a lieu de considérer dans cette baie des levées de cailloux plus anciennes, véritables plages soulevées, sans relations avec les marées actuelles, et qui ont fourni la plupart de ses éléments au cordon littoral moderne.

Au N. de la Baie d'Audierne, à la Pointe même du Raz, on observe déjà des galets analogues à ceux de l'anse de Dinan ; ils sont très abondants dans la petite Baie des Trépassés, entre la Pointe du Raz et la Pointe du Van. Ces galets appartiennent à deux catégories distinctes comme d'ordinaire : les uns parfaitement roulés (porphyres, diorites, silex crétacés, etc.) sont étrangers à la région, les autres grossièrement roulés, ou simplement usés (granites, gneiss, chloritoschistes) viennent des falaises voisines, et diffèrent par conséquent de ceux de Kerguillé (schistes, ardoises).

Au haut de la Pointe de Feuntennot, galets analogues à ceux de la Baie des Trépassés ; ils sont roulés, généralement assez petits, de 5 à 6 cent. cb.

L'Anse du Loch est remplie des mêmes galets : les blocs à peine roulés de chloritoschistes des falaises voisines, dominent de beaucoup.

A la Pointe de Lervily, formée de roches primitives, la levée de cailloux arrive à 3^{m} de hauteur, formant une masse épaisse de 2^{m} : parmi les galets roulés apportés, on reconnaît des blocs de grès silurien avec Scolithes.

Dans l'Anse de Landrevette, galets près de la Chapelle; les galets étrangers parfaitement roulés, de quarz, quarzites, porphyres divers, gris, verts, rouges, abondent dans cette anse, où ils sont bien connus et très recherchés, par les peintres et les baigneurs, qui passent à Audierne, la saison d'été.

A l'est d'Audierne et de la Pointe Raoulic, c'est au haut des falaises qu'on observe les lits de galets : ces falaises sont formées de granite et ne dépassent guère 3^{m} de haut. On distingue ainsi assez facilement les cailloux de granite, et galets étrangers, en lits stratifiés, empâtés dans un sable jaunâtre, au haut des falaises, des cailloux irrégulièrement accumulés du cordon littoral moderne, qui longe en certains points le pied de la falaise.

Les petites anses, à O. de Kerouer notamment, montrent très nettement cette distinction, entre la plage soulevée et le cordon littoral actuel. Les galets de la plage soulevée qui reposent sur la falaise granitique haute de 1 à 3^{m}, forment des lits ondulés, épais de 0,20 à 0,30, et alternant avec des lits plus minces de 0,05 à 0,10 de sable grossier pisaire, à grains roulés. Ces anses permettent en outre d'observer le fait très général, de la localisation des levées de cailloux au N. des concavités du rivage (pl. 5, fig. 8). Les plages soulevées ont été généralement détruites au côté S. de ces anses.

Au S. de la Pointe de Souc'h, formée par le gneiss granitique, s'ouvre une anse limitée au N. par une belle plage soulevée : les blocs peu roulés de gneiss et de schistes chloriteux, semblables à ceux du Loch, et à ceux qui constituent les falaises voisines au S., prédominent sur les galets étran-

gers. Ces derniers sont cependant nombreux et intéressants ; parmi les lits de cailloux, stratifiés comme à Kerouer, j'ai trouvé *en place dans la falaise*, de 3 à 4m d'altitude, des porphyres quarzifères gris, des porphyres rouges, des diorites, et plus de 10 galets de silex parmi lesquels j'ai reconnu *Terebratula semiglobosa*, *Janira quadricostata*, *Micraster coranguinum*, caractéristiques de la craie sénonienne.

Au S., vers Pors-an-Breval, mêmes levées de cailloux, les schistes chloriteux qui forment les falaises, abondent parmi les cailloux de la levée.

On peut ramasser de nombreux galets de porphyres à la côte, de Gorrequer à Graohinit ; ils atteignent 0,10 et même 0,20. Au S., on arrive bientôt à la fameuse Chapelle de Notre-Dame de Penhors ; on doit ici distinguer entre le cordon littoral moderne de Penhors, si souvent cité, qui atteint 2m d'altitude, et la plage soulevée qui couronne les falaises de micaschistes, hautes de 1 à 2m.

Les galets de la grève se distinguent de ceux de la falaise parcequ'ils sont mieux roulés, ne présentent pas le mélange souvent indiqué de cailloux roulés et de cailloux émoussés, des plages soulevées ; ils ne présentent pas non plus les alternances de lits interstratifiés, ondulés, de sable et de cailloux, caractéristiques des dépôts qui reposent sur la tête de la falaise. Les lits interstratifiés de sables et de cailloux atteignent ici une épaisseur totale de 2m; ils contiennent en outre d'une immense quantité de petits galets roulés de quarz blanc de 0,02, des galets très divers de 0,05 à 0,20 dans un sable argileux brun, provenant de la décomposition des micaschistes archéens de la falaise, ainsi que des plaques irrégulières, non roulées, mais couchées à plat, de ces micaschistes. Les micaschistes remaniés forment avec des blocs de gneiss et d'amphibolites des environs, à peu près la moitié du dépôt ; l'autre moitié est formée par de petits galets de quarz, et des galets plus gros de grès avec Scolithes, de

quarzites, de poudingues siluriens, et de divers porphyres étrangers à la région. Les galets, comme le montre le croquis (Pl. V. fig. 3), forment en quelques points une couche de poudingue, supérieure à des lits sableux nettement stratifiés.

Une coupe à Penhors, au S. de la précédente, (pl. V. fig. 4), montre la même *plage soulevée* au haut de la falaise de micaschistes haute de 5^m ; un filonnet de pegmatite à tourmalines, épais de 0,10, dirigé à 60°, et interstratifié aux micaschistes, aidera à retrouver ce point de la falaise. Les galets assez abondants, sont disposés en lits parallèles ; un bloc énorme de granite, identique à celui de la Pointe de Penmarch, haut de 1^m, et large de 3^m, repose ici sur la tranche des micaschistes. J'évalue à 9 ^{mcb}. le volume de ce bloc ; il est séparé des micaschistes par quelques centimètres de sable avec petits galets quarzeux roulés, et est recouvert par 1^m du poudingue déjà signalé.

Toute la portion du littoral qui s'étend de Penhors à Plovan, permet d'observer des coupes analogues : on suit à la grève d'une façon continue le cordon littoral décrit par Elie de Beaumont, qui s'élève jusqu'à 2^m, et qui est formé aux dépens des plages soulevées qu'on voit en place au haut des falaises jusqu'à une hauteur de 7 mètres. Cette dernière formation n'est pas du reste limitée au bord immédiat de la mer, car on marche sur des sables avec galets variés étrangers, en s'avançant à E. dans l'intérieur des terres ; elle y forme un mince revêtement sur une longueur de 1 à 2 kil. (Kervet, Lescao, et de là vers Plovan). On reconnait dans cette plaine que le plus grand nombre des galets ne sont qu'imparfaitement arrondis et subanguleux, émoussés, elliptiques, irréguliers ; les galets roulés de quarz dominent.

De Plovan à l'anse de la Torche, et à la Pointe de Penmarch, je n'ai plus retrouvé de plage soulevée en place. Il n'y a plus là de falaise, mais une vaste plaine de sable et de

dunes. Le sable est à grains assez gros, très quarzeux, mais distinct des autres sables que j'ai ramassés en Bretagne, par le grand nombre des petits grains gris, verts, rouges, de 1 à 3^{mm}, qui proviennent de la désagrégation des divers galets de la plage, porphyriques et autres. Ces sables s'étendent également de 1 à 2 kil. à l'intérieur des terres jusqu'à Treguennec, St-Vio, Notre-Dame de Tronoan, La Madeleine, et même jusqu'au Run près Plomeur. On reconnait aussi dans cette plaine plate, sablonneuse, d'assez nombreux galets d'origines diverses, mais ils sont parfaitement roulés et de très petites dimensions.

La diminution de volume des galets du N. au S, de Penhors à Penmarch, avait déjà été reconnue par Elie de Beaumont, qui en avait conclu la direction N. au S. du courant. Cette opinion n'est conciliable avec l'accumulation constatée de tous les galets, dans le coin septentrional des anses de la région, qu'en admettant un renversement des courants de marée, suivant les saisons et les vents dominants. Il est toutefois possible d'en proposer une autre explication, que l'on trouve très naturellement dans la coïncidence des grèves formées de gros galets avec les points où la plage soulevée est conservée, et dans la coïncidence des grèves sableuses avec les points où les plages soulevées font défaut ou ont disparu. Dans le premier cas, les éboulements incessants de la plage soulevée, fournissent toujours aux lames de nouveaux matériaux à remanier et à rouler; dans le second, l'action des vagues s'étant exercée depuis longtemps sur les mêmes éléments, les galets se trouvent réduits finalement à un très petit volume, et même à l'état de grains de sable.

Au S. de la Pointe de Penmarch, je n'ai plus trouvé sur les côtes du Finistère, de levées de cailloux analogues aux précédentes. On trouve à marée bassse dans la baie de Tudy (et quelques points voisins, Kervilzic, Laudonnec, Kerfriant,

Kerity), des bancs de tourbe identiques à ceux qui ont été signalés déjà à diverses reprises dans la Baie de La Forêt (1); au N. de cette Baie de Tudy, vers Keringall, Kerorgant, on trouve des galets au dessus du niveau de l'estran. Je ne puis les assimiler aux précédents parce qu'ils ne m'ont pas présenté le même phénomène de mélange : je n'y ai trouvé que des galets de quarz, de 1 à 5 cent., et parfaitement roulés. Je les rapporte au Pliocène supérieur, comme ceux que l'on peut observer avec un beaucoup plus beau développement aux environs de Riantec, Plouhinec, sur la côte du Morbihan.

Derrière les dunes des Grands-sables, dans l'Anse du Pouldu, il y a d'assez nombreux galets de porphyre (microgranulite) et de serpentine ; ils peuvent toutefois provenir des filons de même nature, qui existent en place aux environs.

Notons enfin qu'entre les Iles Glénan et la terre ferme, où il ne se dépose actuellement que du sable, M G. Pouchet a trouvé pendant ses dragages un certain nombre de galets de granite, de porphyre, qu'il a bien voulu nous montrer en son laboratoire de Concarneau, et qui ont évidemment une même origine que ceux des plages soulevées.

§ II.

Extension des plages soulevées sur les cotes bretonnes, et sur tout le littoral de la Manche

J'ai indiqué dans mon premier mémoire, la grande extension des *plages soulevées* sur les côtes de Bretagne et dans

---

(1) On remarque en certains points de la tranquille Baie de La Forêt, des blocs arrondis, parfois assez nombreux, d'environ 0,30 de diamètre, de craie tuffacée avec silex ; la petite anse de Le Vot, par exemple, en est encombrée. Leur présence en ces points, fut pour moi longtemps inexplicable, jusqu'à ce qu'un vieillard du bourg de La Forêt, m'eut appris que les bateaux de l'Ile d'Oleron venaient régulièrement jadis, sur lest, pour charger du bois à Slang-Allestrec, et jetaient dans la Baie, des pierres venant de cette région crétacée.

tout le bassin de la Manche. En l'absence d'observations nouvelles, je renverrai à cette partie de mon mémoire (1), où sont résumés les travaux de MM. de la Fruglaye, de Fréminville, de Fourcy, ainsi que ceux de de la Bèche, Godwin-Austen, Prestwich, W. Pengelly, et des autres savants anglais, qui ont fait connaitre depuis longtemps les Raised-beaches de la côte britannique, identiques d'après moi, à nos levées de cailloux des côtes bretonnes.

Je concluais alors à la généralité du mouvement du sol, qui avait permis à ces cordons littoraux de se former dans les mêmes conditions particulières des deux côtés de la Manche au commencement de l'époque quaternaire. Depuis lors, divers mémoires sur les formations littorales de la Bretagne, ont confirmé la généralité de ces phénomènes de transport (2); mais on en a proposé des interprétations différentes.

M. Lebesconte (3) a signalé des galets exotiques, silex crétacés, coquilles éocènes, sur les grèves de Saint-Malo-Paramé, Penmarch, Port Louis, Le Croisic : il les considère comme détachés par la mer des profondeurs de son sein.

M. Sirodot (4), dans les importantes fouilles exécutées par lui au Mont-Dol, a reconnu des levées de cailloux dépassant de 14^m le niveau moyen actuel des eaux : elles contiennent de gros blocs granitiques éboulés des falaises voisines, et

(1) l. c., p. 196.

(2) Si les observations nouvelles confirment tous les jours le transport de blocs erratiques sur les côtes bretonnes, leur existence au contraire à l'intérieur des terres devient de plus en plus problématique : les exemples que j'en citais dubitativement (p. 202), d'après MM. Toulmouche, Rivière. doivent être rangés dans le terrain pliocène supérieur.

(3) *P. Lebesconte :* Calcaire grossier des plages bretonnes, Bull. soc. géol. de France, 3e sér., T. X., p. 68, 1881.

(4) *Sirodot :* Age du gisement de Mont-Dol, Comptes rendus Acad., 29 juillet, 5 août 1878.

des galets roulés de provenance étrangère. Il considère ces levées comme ayant fait partie d'un cordon littoral dont les changements suffisent à expliquer, sans recourir à des oscillations du sol, les modifications successives de la région à cette période.

A Roscoff, au N. du Finistère, on remarque également des amas de galets au dessus du niveau actuel des plus grandes marées, d'après MM. J. Girard, Hamard (1), qui les expliquent par des oscillations du sol.

Aux environs de St-Brieuc, Binic, M. Hénos (2) a également reconnu des traces de Pholades et des amas de galets, situés à une hauteur que la mer n'atteint plus.

Dans la Somme, MM. Buteux (3), de Mercey, avaient depuis longtemps décrit des plages soulevées (St-Valery, Cayeux).

Enfin au fond du Détroit du Pas-de-Calais, MM. Potier et de Lapparent (4), ont dragué des silex roulés recouverts de bryozoaires; on y a découvert une dent d'*Elephas primigenius*, d'après M. Godwin-Austen, ainsi que des galets de granite, porphyre, diorite et de pétrosilex d'après M. Delesse (5), qui les considère comme originaires de Scandinavie et transportés antérieurement à l'époque actuelle. La théorie de M. de Lapparent (6) est différente, ce sont d'après lui, des galets côtiers ou des cailloux de rivière, tombés presque sur place, lors de la destruction de l'isthme, qui certainement à une autre époque, reliait la France à l'Angleterre.

---

(1) *Abbé Hamard :* Le gisement préhistorique du Mont-Dol, Rennes chez Plihon, 1877, p. 83.

(2) *Hénos* : Variations dans les limites du rivage aux environs de St Brieuc, Comptes-rend. Acad. 1871. T. LXXIII, p. 685.

(3) *Buteux :* Esquisse géol. du département de la Somme, Abbeville, 1864, p. 89.

(4) *de Lapparent :* Traité de géol. 1882, p. 172.

(5) *Delesse* : Lithologie du fond des mers, p. 258.

(6) *de Lapparent* : Traité de géologie, 1882, p. 172.

M. Lennier (1) a également proposé une explication nouvelle de nos *plages soulevées* des rives de la Manche : selon lui, il n'y a pas eu de soulèvement, et les dépôts en question doivent être attribués aux marées qui ont dû se produire à l'époque où l'Angleterre était réunie à la France par l'Isthme du Pas-de-Calais. En effet, les vagues arrêtées par l'Isthme du Pas-de-Calais se jetaient sur les côtes et les envahissaient sur une longueur d'autant plus grande que leur inclinaison était plus faible. Aujourd'hui, cet envahissement n'a plus sa raison d'être, puisque la mer peut s'échapper librement par le Détroit qui a remplacé l'Isthme.» Mais cette théorie de M. Lennier ne peut rendre compte des plages soulevées que l'on trouve sur la côte atlantique de la Bretagne, aussi bien que sur les rives de la Manche.

Ces divergences d'opinions m'ont engagé à revenir ici avec plus de détails, sur les agents qui ont opéré le transport des galets de Kerguillé, Penhors, etc.

§ III.

Des phénomènes littoraux actuels.

L'étude des dépôts qui se forment de nos jours sur les côtes du Finistère, est la première qui s'impose à qui veut se rendre compte des divers phénomènes littoraux de la région.

Les lames qui minent le pied de ces falaises, roulent les roches dures détachées ou éboulées, et les transforment en galets; elles broient les matériaux les plus tendres, formant du sable ou de la vase. Ces débris sont alors soumis au jeu des marées ; ils montent avec le flot et descendent avec le jusant, oscillant ainsi sans cesse, ou cheminant d'un côté ou de l'autre, suivant que la vitesse maximum du flot l'emporte davantage sur celle du jusant, ou que la durée du jusant en chaque point l'emporte sur celle du flot. Les galets

(1) *Lennier :* Ass. franc. av. sciences, vol. VI. Le Havre, 1877, p. 458.

toutefois s'éloignent peu des côtes; leur densité ne leur permettant pas d'être entrainés comme le sable au large, ou dans les profondeurs de la mer; ils ne forment que des bourrelets isolés en des points limités des côtes.

Nos observations ne diffèrent ici, en aucun point essentiel, de celles de Durocher et de Delesse. Autour du Finistère [1], il est facile de reconnaitre que les dépôts actuels sont composés jusqu'à des profondeurs de 10m à 40m, des débris fournis par les roches de la côte, mélangés avec une quantité variable de coquilles. On trouve partout des exemples de ce fait : Delesse cite comme exemples les plages des baies de l'Aber. On reconnait de même aux environs de Concarneau, que devant les falaises de granite le sable est grossier, formé de gros grains de 0,002 à 0,005 de quarz et de piles de biotite; que devant les falaises de micaschistes le sable est fin, à petits grains de moins de 0,001, de quarz et de mica (plage des sables-blancs, etc.) ; on ne trouve de la tourmaline, et des grains de microcline à la plage, que dans les baies où il y a des filons de pegmatite. Cette observation est générale : *les dépôts côtiers et sous-marins avoisinant les côtes, et baies largement ouvertes, de la partie occidentale du Finistère, sont formés des débris provenant des falaises voisines, ou de leurs bassins hydrographiques, auxquels s'ajoutent les débris solides de la faune de ces baies.*

Cette règle est si générale, qu'il n'est pas utile d'en donner d'autres exemples : elle frappera tous ceux qui parcourront les plages du Finistère. Citons seulement l'intéressant dépôt littoral, si riche en minéraux lourds, de Belle-Ile et de Groix: Délesse (2) qui signala le grenat, le corindon, l'émeraude, le fer aimant, dans le sable de la Pointe des poulains à Belle-Ile, croyait que ces minéraux lourds arrachés aux micaschistes

---

(1) l. c , p. 258.
(2) l. c., p. 202.

des falaises voisines, s'étaient accumulés à une certaine profondeur au-dessous du niveau de la mer, qui les ramenait sur le rivage, seulement lorsqu'elle était très agitée, notamment à l'époque des grandes marées. On se convainc cependant à Groix, que ce transport n'a pas lieu : les minéraux lourds, grenat, fer aimant, andalousite, ne forment généralement qu'un tapis à la surface du sable de la grève : ils descendent lentement de la falaise à la mer, les grenats dominent dans les baies ouvertes dans les grenatites, le fer oxydulé dans les baies ouvertes dans les épidotites si chargées de ce minéral : il n'y a donc pas mélange, et par suite pas de transport.

Le transport est actuellement réduit à un minimum sur nos côtes occidentales du Finistère : il est nul sur les côtes un peu étendues, et dans les baies largement ouvertes. Il n'en est plus de même, dans les anses étroites ou resserrées, où la marée acquiert une puissance exagérée et où on constate facilement la marche du galet. Cette progression du galet, aussi réelle que sur les côtes septentrionales de ce département, et qu'en général dans la Manche, reste toutefois limitée et localisée à ces petites anses.

Dans la Manche, toutes les circonstances de l'alluvionnement sur les côtes françaises, ont été décrites et expliquées par divers ingénieurs. Les travaux de MM. de Lamblardie (1), Monnier (2), Keller (3), Marchal (4), Plocq (5), Larousse (6),

(1) *de Lamblardie :* Mém. sur les côtes de la Normandie, Le Havre, 1783.

(2) *Monnier* : Mém. sur les courants de la Manche, de la mer d'Allemagne, et du canal de St.-Georges, 1835 ; Supplément 1839.

(3) *A. E. Keller*: Exposé du régime des courants observés depuis le XVI[e] siècle jusqu'à nos jours dans la Manche et la mer d'Allemagne 1855.

(4) *Marchal :* Sur la nature et l'origine des alluvions à l'embouchure des fleuves qui débouchent dans la Manche. Ann. des Ponts et Chaussées, 3[e] sér. 4[e] année 1854, p. 187.

(5) *A. Plocq :* Des courants et de la marche des alluvions, aux abords du détroit de Douvres et du Pas-de-Calais, sur les côtes de France et d'Angleterre, Annal. des Ponts et Chaussées, 3[e] année, 4[e] ser. 1868, p. 103.

(6) *Larousse :* Chemin de fer sous-marin entre la France et l'Angleterre, Paris 1877,

ont fait connaitre la marche des dénudations, et la formation des alluvions sur ces côtes : ainsi M. Bouniceau (1) a évalué au chiffre de 0,25^{m} la bande de falaise corrodée chaque année par la mer sur la côte du Calvados, de Lamblardie a constaté sur la côte de la Seine-inférieure une corrosion moyenne de 0,30^{m} ; M. Marchal a pu ainsi calculer que les eaux de la Manche déposent annuellement 600000 ^{mcb} dans la Baie du mont St-Michel, et qu'elles apportent 10 millions de mcb. par an, de sables plus ou moins fins, sur les côtes de Flandre, de Zélande et du Norfolk.

Dans la Manche, les alluvions et même le galet, cheminent donc de O. à E.— Les courants qui les entrainent sont dûs comme l'a montré M. Plocq, à la transmission de la marée, directement influencée par l'action des vents ; les vents dominants de la région soufflant de l'ouest, soutiennent et prolongent le flot au point d'anéantir même complètement le courant de jusant. Les courants de marée emportent ainsi vers l'est les sables et les vases en suspension dans les eaux de la Manche, et les déposent dans les points où ils perdent ou tendent à perdre leur vitesse initiale. Ces courants de marée sont sans influence sur le galet, qui n'est guère remué que par les lames ; le champ de ses oscillations est borné à la partie supérieure des plages, où il est assorti verticalement par les lames, et déplacé horizontalement dans le sens des vents dominants.

Sur les côtes bretonnes de l'Océan, les *courants de marée* se propagent de O. à E., venant ainsi frapper de front la côte O. du Finistère. Leur vitesse qui atteint 3 à 5^{m} par seconde, dans la baie d'Audierne (2), en fait de puissants agents de transport ; mais la coïncidence de direction des vents dominants O., et du courant de marée, tend à produire l'action maxima normalement à la côte, faisant seulement

(1) *Bouniceau* : Sur la navigation des rivières à marées.

(2) *Delesse* : Lithologie, p. 205.

monter et descendre la majeure partie du galet, en l'usant sur place sans l'entrainer ailleurs. On conçoit donc qu'en général, il n'y ait pas de transport, le long de ces côtes.

Le déplacement des galets, et la marche des cordons littoraux, quoique bien moins marqués sur les côtes atlantiques de la Bretagne, n'y sont cependant pas nuls ; il y a une partie du galet qui chemine, comme le prouvent les accumulations littorales, les flèches et les dunes, qu'on observe en divers points.

Les nombreuses petites anses, ou ondulations de la côte, des grandes baies de Douarnenez et d'Audierne, où la force vive de l'onde est plus contrariée et forcée de s'amortir, attestent principalement ce fait : toute anse de cette côte occidentale, est ou dénudée ou remplie de sable apporté par le vent, dans sa moitié méridionale ; elle reçoit au contraire dans sa partie septentrionale les sédiments, galets, débris de coquilles, etc. (1).

Les figures suivantes prises dans l'anse au S. de Tremalaouen, dans la baie de Douarnenez, représentent la disposition du galet : on pourrait en multiplier les exemples. La figure 5 (pl. V) montre l'augmentation graduelle en épaisseur et en altitude du dépôt moderne au N. de la baie. La figure 6 (pl. V.). montre le profil de ce même cordon littoral, il présente des terrasses identiques à celles qui ont déjà été décrites dans la région par Elie de Beaumont et Durocher.

L'observation apprend que l'accumulation des galets sur ces côtes, a lieu dans la partie septentrionale de toutes les anses ouvertes vers le sud ; la résultante des forces qui poussent le galet, agit donc du sud vers le nord. C'est par

(1) J'ai refait cette observation pendant deux années successives, mais toujours pendant les mois d'août et septembre ; il y aurait lieu de constater avant de la généraliser, s'il en est de même pendant les autres saisons?

suite, aux vents du S.-O., ou à des courants de marée, agissant dans la même direction du S. au N., qu'il faut attribuer le transport des galets qui s'opère en quelques points limités de la côte occidentale du Finistère.

La direction des courants de marée est très variable sur nos côtes, la prédominance reconnue des vents de O. ne pouvait faire supposer à priori que les *gains de flot* se feraient au N. des anses qui découpent les côtes occidentales de l'Armorique.

Je ne puis toutefois donner aucune raison probante de l'accumulation constatée des galets, au N. des concavités de la côte ; rien dans la direction des vents, ni des courants de marée dominants, ne pouvait faire présager cet excès de force des lames dans cette direction.

La force des *courants permanents* qui longent le littoral n'est pas suffisante non plus pour expliquer ce transport. Le *courant permanent* le plus important de la côte occidentale de la France (1), est la branche du Gulf-stream désignée sous le nom de *courant de Rennel.* Il suit d'abord le nord de l'Espagne, puis se relève au N., dans le golfe de Gascogne, et se divise au N. de la Bretagne en deux branches dont la plus importante se dirige vers la partie méridionale de l'Irlande, tandis que l'autre remonte la Manche vers la mer du Nord. Sa vitesse moyenne à 100 kil. d'Ouessant est de 0,64 par seconde ; sa largeur le long des côtes occidentales de la France, est d'environ de 35 kilomètres.

Pour *résumer* ce qui a rapport aux phénomènes littoraux actuels, nous dirons en nous bornant à l'exposé des faits observés, que *l'étude des dépôts en voie de formation sur la côte O. du Finistère, nous montre l'action principale des courants de marée et des vagues poussées par les vents d'ouest, produite normalement à la côte, et transformant en sable, sur*

(1) *Delesse* : Lithologie, p. 118.

place, les débris des falaises. A chaque falaise, correspond à l'estran un sable particulier : sable fin micacé, devant les falaises de micaschistes ; sable grenatifère, devant les falaises de grenatites ; sable granitique grossier, devant les falaises de granite ; sable formé de grains ou galets de quartzite, devant les falaises de quartzite ; sable rempli de galets divers, devant les falaises de poudingues.

Telle est la raison de la réunion ordinaire dans les mêmes anses, du poudingue de Penhors, et des cordons littoraux actuels formés de galets variés : la formation de ces derniers n'aurait pas eu lieu en l'absence de la plage soulevée. On ne peut donc considérer le dépôt supérieur, comme corres pondant à des hautes-marées, ou à des Raz-de-marées, comme l'a proposé M. de Tromelin (1).

Les courants littoraux actuels n'ont en général, qu'une action bien faible dans les directions obliques à ces côtes, puisqu'ils n'opèrent pas le transport ni le mélange des divers sables des plages, dans les parties de la côte, rectilignes ou largement ouvertes. *L'accumulation des débris au nord de toutes les anses, étroites, resserrées, et convenablement disposées, prouve que dans les points de la côte où l'action des courants de marée est renforcée, il s'effectue parfois un transport des galets, qui cheminent du sud vers le nord.*

§ IV.

PROVENANCE ET TRANSPORT DES GALETS.

L'apport et le mélange des galets de natures diverses, qu'on trouve encore d'une manière générale, sur les grèves du Finistère et des régions voisines, n'a pu être fait d'après ce qui précède, par les courants littoraux actuels : des courants qui ne font même pas cheminer des sables, n'ont pu promener les blocs erratiques de 9 mcb. que nous avons observés.

---

(1) *de Tromelin* : Assoc. franc. avanc. des sciences. Le Havre, p. 458. Consultez pour les Raz de Marée, Maury : Géog. phys. de la mer, p. 454.

C'est d'autre part sur les côtes, que la mer exerce sa plus grande action destructrice ; on ne peut donc attribuer à des courants de fond, venant du large, ce transport que les courants littoraux n'ont pu produire. Sur la célèbre presqu'île de Portland où les lames d'après M. V. Chevallier (1) lancent le galet jusqu'à 13m de hauteur au-dessus des vives-eaux, elles n'arrivent pas à remuer le galet à 15m sous le niveau de la marée basse. Il est très rare que l'action des lames se fasse même sentir si profondément : il est connu qu'à une certaine profondeur, les agitations de la surface n'ont plus d'action (2). On n'a pas encore signalé d'exemple de dénudation sous-marine. A. H. Green (3), affirme comme les autres auteurs anglais, auxquels les questions marines sont si familières, que la mer ne dénude pas son fond, toute son action érosive est concentrée sur ses rivages. On ne peut donc admettre que les galets divers, tertiaires, crétacés, siluriens, archéens, porphyriques, granitiques, etc. des Raised-beaches aient été arrachés par des lames sous-marines, au large de la Bretagne, comme on l'a cependant déjà indiqué à divers reprises (4).

Toutes les notions acquises sur les lois et la marche des dénudations, nous obligent à considérer des terres plus ou moins éloignées, comme le lieu d'origine certain des cailloux des plages soulevées. L'examen lithologique de ces galets prouve (5) qu'ils peuvent tous provenir du pays même ; tous les éléments constituants du poudingue appartenant à des roches que l'on connait en place dans la Presqu'île armoricaine, la Vendée, ou le Plateau-central : on n'y a pas encore, par contre, reconnu de fragment bien caractérisé

(1) *V. Chevallier*, in Delesse, p. 110.

(2) *Delesse* : Lithologie, p. 241.

(3) *H. A. Green* ; Geology, p. 418.

(4) *Delesse*, Lithologie.
de Fourcy ; Explic. de la carte géol. du Finistère.

(5) Annal. soc. géol. du Nord, T. IV. 1877, p. 192.

venant du Nord (Iles Britanniques, Scandinavie), et on ne peut donc assigner à ce poudingue la même origine qu'au Boulder-clay.

A priori, les agents qui ont pu transporter les galets de l'intérieur de la France, à la côte armoricaine nous paraissent de deux natures : ils ont pu être entrainés par une dénudation marine, ou par des eaux courantes. Nous examinerons successivement ces deux modes de transport, et verrons ainsi celui auquel il faut rapporter leur déplacement; l'orographie du pays n'est pas conciliable avec l'idée d'un transport par des glaciers.

1. **Dénudation marine** : Dufrénoy (1) indiquait dès 1841 les traces d'une grande dénudation en Bretagne « il semble qu'une cause générale a nivelé ces montagnes. » M. G. A. Lebour (2), a considéré la surface actuelle de la Bretagne comme le résultat d'une plaine de dénudation marine datant du Miocène. Il nous semble également qu'on doive admettre une grande invasion de la mer en Bretagne vers la fin de l'époque tertiaire.

Depuis l'époque houillère jusqu'à l'époque éocène, la Bretagne a sans doute été exondée. On n'y a encore reconnu jusqu'ici aucun lambeau des formations secondaires. Mais à l'époque éocène, la mer pénètre de nouveau en Bretagne, où sa marche et son extension ont été habilement suivies et étudiées par M. Vasseur (3). Ses travaux nous ont appris que la mer pénétra en Bretagne à l'époque éocène, formant divers petits golfes allongés, dans le bassin de la Loire; à l'époque miocène inférieure, les eaux s'élèvent en Bretagne jusqu'à la côte 45, puis après une période d'émersion, la mer des

---

(1) *Dufrénoy :* Explic. de la carte géol. de France, T. I. p. 176.

(2) *G. A. Lebour* : On the denudation of western Brittany, Geol. mag. Vol. VI. 1869, p. 442.

(3) *G. Vasseur* : Rech. géol. sur les terrains de la France occidentale, Paris 1881, chez Masson.

faluns envahit au loin la Bretagne, arrivant à la côte 100, mais cependant limitée à d'étroits Fiords, correspondant aux vallées de la Loire, de la Vilaine et de l'Aff. Un nouvel affaissement du sol se produisit à l'époque du pliocène inférieur (argile de Redon), après le soulèvement de la fin du miocène; il fut suivi d'un autre affaissement, le plus considérable de tous, à l'époque du Pliocène supérieur.

Le terrain pliocène eût en effet une très grande extension en Bretagne : on observe dans les vallées du Blavet (Morbihan), et de l'Odet (Finistère), des coupes identiques à celles que M. Vasseur a reconnues à St-Gildas-des-Bois (Loire inférieure), et près Redon (Morbihan). Les exemples suivants le montreront nettement :

Coupe de la carrière d'argile à poteries de Saint-Sterlin, sur le Blavet (Pl. V. fig. 2).

Pliocène supr	4. Sable jaune assez grossier, avec lits de galets quarzeux	1.50 à 2m
Pliocène infr	3. Argile plastique grise, veinée de jaune . . .	3m
	2. Argile bleue, grise, plastique, exploitée	
	1. Micaschiste, décomposé, sableux, à sa partie supérieure.	

Coupe d'une carrière d'argile à poteries dans l'anse de Toulven, sur l'Odet (Pl. V. fig. 1.) :

Pliocène supr	5. Sable jaune avec lits ondulés de galets de quarz	1.00
	4. Argile grise	0.80
	3. Sable jaune	
Pliocène infr	2. Argile grise plastique, exploitée	2.00
	1. Gneiss.	

Les argiles grises plastiques, exploitées pour poteries, et minéralogiquement identiques à celles des environs de Redon, sont limitées dans l'Ouest, à ces vallées du Blavet et de l'Odet; les sables jaunes avec galets de quarz, et poudingues, qui les surmontent ont au contraire une grande extension. Je les ai reconnus en un si grand nombre de points du Finis-

tère et du Morbihan, qu'il est probable qu'ils ont formé un manteau étendu sur toute cette partie de la Bretagne, et même sur la Presqu'île armoricaine entière. Ces sables à cailloux, des landes de la Basse-Bretagne, sont identiques à ceux que m'a montrés M. Guillier au haut des collines tertiaires de la Sarthe.

Il y a donc lieu de croire qu'il y eût en Bretagne lors du Pliocène supérieur, une grande invasion de la mer, qui nivela le pays, dénudant les rochers primaires, et enlevant les dépôts tertiaires meubles qui n'étaient pas abrités dans les vallées. Les lambeaux de ce poudingue pliocène que l'on reconnait en de nombreux points des côtes du Finistère et du Morbihan (Anse de Camaret, anse de Tudy, estuaire du Blavet, de la rivière d'Etel, etc.), sont certes une des sources qui ont fourni des éléments aux plages soulevées de l'époque quaternaire.

On ne peut toutefois y voir la source principale d'où sont dérivés les galets des plages soulevées : jamais en effet les poudingues pliocènes ne présentent de gros blocs analogues à ceux que nous avons signalés dans les plages soulevées ; ils ne présentent pas non plus le même mélange d'éléments divers, mais sont presque uniformément formés de petits galets roulés de quarz. Il faut donc chercher ailleurs que dans l'action dénudante des eaux marines de l'époque tertiaire, le mélange de galets des plages soulevées du Finistère.

2. **Eaux courantes** : Le seul agent de transport qui fournisse une explication suffisante des divers phénomènes décrits, me parait être l'*eau courante des rivières bretonnes chargées de glaçons de charriage, à l'époque glaciaire.*

Cette explication proposée déjà dans ma première note, n'a encore soulevé aucune objection grave ; seule, elle explique le mélange des galets, leur transport au loin, et leur préservation de la trituration.

Je ne puis pour ces raisons me rallier aux interprétations

données par MM. Sirodot, Lebesconte, de phénomènes analogues observés par eux sur les côtes d'Ille-et-Vilaine. Je ne vois pas non plus de raisons, des grands changements géographiques de la région, invoqués par M. T. mcK. Hughes, pour expliquer la présence des silex dans les Raised-beaches de l'ouest de l'Angleterre (1).

A l'époque glaciaire, le thalweg des rivières armoricaines était le même qu'à l'époque actuelle, comme le montrent les cartes géologiques de la région. L'orographie de cette époque ne différait alors de l'orographie actuelle, que parceque l'altitude du sol était moins élevée de 10m au N. du Finistère, de 7m au S. du département; ce changement n'a pas été assez considérable pour modifier les directions des rivières, ni celles des courants marins littoraux.

On doit donc admettre que les cailloux éboulés, et les galets amenés par les rivières sur les côtes occidentales de la Bretagne, cheminaient du S. au N., comme parfois encore de nos jours. Leur préservation toutefois pendant ce long transport dans des rivières et dans des eaux marines, où toutes les roches sont aujourd'hui triturées et transformées en sable ou en vase, nous force à admettre un agent spécial de préservation. Les glaçons de charriage sont les seuls agents auxquels on puisse rapporter cette conservation ; ils nous expliquent en même temps par leur densité inférieure, comment les galets on pu être entraînés à de si longues distances, par de faibles courants littoraux, voire même par un courant de Rennel (2); seuls enfin ils nous expliquent le mélange des galets.

Ces glaçons de charriage étaient identiques à ceux qui se

(1) *T. mcK. Hughes :* On the evidence of the later movements of elevation and depression in the british Isles, Victoria Institute, or Philos. Society of great Britain, March 15, 1880.

(2) Ces courants permanents ayant d'après Dana (Manual of Geology, p. 665), la même puissance de transport que des rivières douées de la même vitesse.

forment encore dans le bassin de la Baltique (glaces de fond, glaces côtières) (1).

Ils étaient identiques à ceux qui se forment parfois sur nos côtes, de nos jours; car d'après Delesse « les glaces contribuent quelquefois à opérer des dépôts de pierres sur nos côtes; en effet nos fleuves transportent leurs glaces jusqu'à la mer, et par des hivers exceptionnels, la mer elle-même gèle sur ses bords. » (2) Nulle rivière n'a dû charrier plus de cailloux que la Loire à l'époque glaciaire; puisque même de nos jours d'après M. Marchal (3), grâce à la nature imperméable des contrées qu'elle traverse, à la forte pente des parties supérieures, et à son régime torrentiel, cette rivière charrie encore de *gros sables* jusqu'à son embouchûre, tandis que les tributaires de la Manche ne tiennent plus en suspension près de leur embouchûre, que les particules les plus tenues.

Si l'on se rappelle que les alluvions modernes de la Loire ont fourni à M. Mairand (4) du zircon et du rubis spinelle dans l'Anjou, ainsi que du silex, de la lydienne noire, du grenat et même quelques grains verts de péridot, fournis par les roches volcaniques de l'Auvergne, vers l'embouchûre du fleuve; on devra admettre que la Loire peut encore charrier en hiver, des galets variés, jusque dans l'Atlantique.

Ce transport qui s'opère de nos jours, a dû nécessairement s'effectuer sur une beaucoup plus grande échelle à l'époque

(1) *Forchammer :* Bull. soc. géol. de France, 2e sér. T. IV. p. 1188, 1847.

Benoit : Bull. soc. géol. de France, 3e sér. T. V, p. 78.

de Lapparent : Traité de géologie, p. 294, 298 (glaces côtières et glaces de fond).

(2) *Delesse* : Lithologie, p. 115.

(3) *Marchal* : Annales des Ponts et chaussées, 3e sér., 4e année, 1854, p. 205.

(4) *Mairand :* Mém. sur les dépôts littoraux observés de Nantes à Bordeaux, p. 128.

quaternaire, où le climat de la région était notamment inférieur à ce qu'il est actuellement. *Le mélange des galets variés que nous avons signalé sur les côtes bretonnes ne devient plus ainsi qu'un simple phénomène diluvien, rentrant dans la catégorie des transports classiques de cette époque en France.* Les galets étrangers des plages soulevées de l'Ouest, y ont été apportés de la même façon et à la même époque que les gros cailloux de granite du Morvan, qu'on trouve disséminés dans les anciennes alluvions de la Seine.

A la faveur du froid, les rivières deviennent capables de charrier des blocs que jamais l'eau courante, demeurée limpide, n'eût été en état de déplacer. Les glaçons formés à l'époque quaternaire sur les rives et au fond des affluents de la Seine, amenèrent jusqu'au delà de Paris des blocs granitiques du Morvan ; tandis que les glaçons charriés par la Loire amenaient à la côte, des porphyres du Plateau central, et des silex crétacés de la Touraine, que les courants de marée, et peut-être même le courant de Rennel, entrainaient ensuite vers le Nord.

L'apport des glaçons sur les côtes bretonnes n'a pas été fait par la Loire seule ; les autres rivières de la Bretagne ont dû y participer, et il a pu y avoir en outre un transport par les glaces côtières. Les intéressants fossiles du *calcaire grossier supérieur*, trouvés dans les grèves bretonnes par MM. Herbert, Lebesconte, peuvent en effet provenir aussi bien du bassin tertiaire de la Vilaine, que de celui de la Loire, ou des ilôts tertiaires situés près de l'embouchûre de ce fleuve.

C'est toutefois à la Loire, que je dois rapporter l'action prépondérante dans ce transport : seule en effet, elle offre dans son bassin toutes les roches que nous avons reconnues dans les plages soulevées ; elle parait être la seule voie qu'aient pu suivre certaines roches. En dehors des diverses roches bretonnes que l'on trouve réunies dans ces plages, il

en est en effet certaines autres qui témoignent d'une origine plus lointaine. Tels sont par exemple, les silex crétacés, souvent signalés déjà, et restés toujours énigmatiques : ils ne peuvent venir des falaises de la Picardie, ni des downs anglaises, puisque les courants bien connus de la Manche entrainent tous les galets ves l'est ; ils viennent d'après moi de la vallée de la Loire, de Touraine. Tels sont aussi par exemple, certains basaltes, et divers porphyres. Les basaltes sont rares ; j'aurais sans doute considéré comme lests de navires, les deux seuls blocs de basalte à péridot que j'ai trouvés sur la plage de Loc Maria dans l'île de Groix, si je ne les avais trouvés en compagnie de quelques blocs de porphyres étrangers ; si M. Mairand n'avait également trouvé des grains de péridot dans l'estuaire de la Loire, et si M. le Comte de Limur ne m'avait également dit en avoir rencontré sur les côtes du Morbihan.

Les porphyres sont plus abondants, ils sont même assez répandus dans toutes les plages soulevées, pour attirer de suite et partout l'attention par leurs variétés : porphyres quarzifères rouges, rosés (felsophyres), porphyres houillers de M. Michel-Lévy, porphyres à structure trachytoïde, porphyrites. Leur fréquence et leur variété y sont d'autant plus remarquables, que la région littorale du Finistère et du Morbihan est très pauvre en porphyres : je n'y ai observé que des microgranulites, porphyres à structure granitoïde ; tandis que je n'y ai pas trouvé de roches se rattachant à la famille des felsophyres, des porphyres à texture trachytoïde, ni des porphyrites, si développés dans le Plateau central. Je crois donc que divers galets de porphyre ont aussi été amenés à la côte, par les eaux de la Loire.

Il y a donc sur les côtes du Finistère, des traces de phénomènes glaciaires : je les attribue à un transport par les courants fluviatiles et littoraux, de glaçons chargés de roches diverses. Là s'arrête l'action du froid à l'époque glaciaire en Bretagne ;

on ne peut partager les idées émises par M. Elisée Reclus (1), qui assimile les profonds golfes de la côte armoricaine aux Fiords creusés par les glaciers de la Scandinavie, comparant même les cordons de bancs sous-marins et de récifs, situés à l'entrée de ces petits golfes, à d'anciennes moraines glaciaires.

Les barres qui se trouvent à l'embouchûre des rivières bretonnes s'expliquent plus naturellement par le ralentissement du cours de ces rivières, à la rencontre du courant de flot ; ralentissement qui détermine le dépôt vers l'embouchûre, d'une partie des matériaux entrainés par ces courants. La vallée sous-marine signalée par M. Jean Reynaud (2) au débouché de la rivière de Pontrieux (Côtes-du-Nord), qui rappelle également une disposition spéciale des Fiords, s'explique aussi facilement comme l'a proposé M. Jean Reynaud, dans l'hypothèse d'un affaissement du sol, hypothèse qui s'impose dans toute la région armoricaine (3).

§ V.

Oscillations des cotes du Finistère depuis l'époque glaciaire.

Les mémoires géologiques de MM. Sedgwick, Murchison ; de la Bêche, Fisher, Godwin-Austen, Prestwich, W. Pengelly, H. B. Woodward, Lebour, Gosselet, de Mercey, Delesse, de Lapparent, d'accord avec les recherches de nombreux antiquaires, MM. R. Kerviler, E Desjardins, Rigaux, Debray, Geslin de Bourgogne, A. Chevremont, ont suffisamment mis en évidence les diverses oscillations successives des côtes de

(1) *E. Reclus* : La Terre, 1877, T. 2, p. 165-167.

(2) *Jean Reynaud* : Mém. sur les embouchûres de la riv. de Pontrieux, Comptes-rendus Acad. 1848, T. XXVI, p. 218.

(3) *de Lapparent* : Traité de géologie, p, 220, 520.

la Manche, pour qu'il n'y ait plus lieu de revenir sur la question de principe. Ce n'est que dans certains cas particuliers, que les interprétations différentes proposées par MM. Kinahan (1), Sirodot (2), Lennier (3), de Lapparent, peuvent trouver une explication.

L'uniformité des phénomènes observés jusqu'à ce jour sur les côtes de France, de la Loire au Pas-de-Calais, suffirait à elle seule, à défaut d'autres preuves, à prouver leur généralité, et à faire rejeter des explications locales, indépendantes, variables d'un point à un autre.

Un exemple frappant de l'uniformité de ces phénomènes littoraux à l'époque quaternaire, nous est fourni par le tableau ci-contre, où sont comparés les résultats auxquels est arrivé M. Sirodot sur la succession des formations quaternaires à Mont-Dol (Ille-et-Vilaine), avec les successions stratigraphiques reconnues indépendamment dans le Pas-de-Calais et dans le Finistère.

Il serait facile d'étendre beaucoup ce tableau, et de trouver des deux côtés de la Manche, nombre d'autres exemples des mêmes formations, et de leur ordre constant de succession. Je crois inutile d'insister davantage (4) : la généralité des phénomènes ne peut évidemment s'expliquer que par une cause générale s'étendant à toute la région, c'est-à-dire par des mouvements d'ensemble du sol.

(Voyez le tableau page 268).

---

(1) *Kinahan :* Quart. journ. geol. soc. London, T. XXXIII. p. 27, 1877.

(2) *Sirodot :* Constitution et mode de formation de la plaine basse dite Marais de Dol, Comptes-rendus Acad. sciences, Août 1878.

(3) *Lennier :* Assoc. franc. avancement des sciences, le Havre.

(4) Ann. soc. géol. du Nord, T. IV, 1877, p. 197.

Tableau indiquant la succession des principales formations post-pliocènes sur les côtes N.-O. de la France :

		FINISTÈRE	MONT-DOL	PAS-DE-CALAIS
MODERNE		4. Affaissement actuel, prouvé par l'observation et l'histoire.	6. Affaissement actuel, prouvé par l'inondation de la forêt de Scisey, etc.	Emersion du sol dans la Flandre et l'Artois. Affaissement et invasion marine au IIIe siècle.
		3. Seconde période continentale, Tourbières de la Forêt, de Tudy	5. Tourbes, tangues marines.	Tourbes gallo-romaines.
QUATERNAIRE		Loess absent dans le Finistère, mais reconnu dans les Côtes-du-Nord par MM. J. Reynaud et de Tribolet.	4. Conglomerat rouillé de sables et blocs granitiques. 3. Sable d'eau douce ocracé, gris-bleuâtre	a. Mélange confus de silex et grès dans argile brune sableuse . . 3 à 7m. b. Lits sableux et marneux alternants, avec faune terrestre (Loess) 15 à 25m
		Soulèvement de 10m au Nord, de 6m au Sud du Finistère.	Soulèvement de 14m.	Soulèvement de 7m.
		2. Poudingues à blocs éboulés et à galets roulés étrangers (Kerguillé, Penhors)	2. Sable marin jaune verdâtre, avec lits de blocs granitiques éboulés et de galets roulés étrangers.	c. Raised-Beach de Sangatte, avec blocs roulés de roches étrangères.
		1. Tourbières de Morlaix, de Guernesey.	1 Gravier d'eau douce.	
PLIOCÈNE	supérieur	Sables à galets de quartz (Toulven, Port-Louis, etc).	Sables sans fossiles (Rauville-la-Place, etc).	Sables ferrugineux avec galets de silex (Noires-Mottes).

M. Cosserat envoie une étude sur les terrains entamés par la construction des forts des environs de Mortagne. Ces fouilles lui ont permis de découvrir des fossiles marins dans les sables landéniens.

M. Cambessedès envoie une coupe du sondage de Mesnil-lès-Ruit.

M. Gosselet présente les divers comptes-rendus des excursions géologiques faites pendant l'année.

La Société sait que ces comptes-rendus d'excursion sont rédigés par les élèves. Je les lis, je les corrige en conférences. Je vous apporte les meilleures rédactions, mais je ne les donne pas comme parfaites. Le narrateur a pu commettre quelques fautes qui m'aient échappé dans la lecture; moi-même je puis me tromper dans l'examen rapide que je fais d'une localité souvent inconnue. L'erreur est d'autant plus facile que j'ai alors l'esprit préoccupé de tous les soucis que comporte la direction d'une excursion.

Néanmoins je crois que la publication de ces comptes-rendus peut être utile. C'est un encouragement pour nos jeunes élèves; c'est un guide pour ceux qui n'ayant pu nous accompagner désirent faire seuls l'excursion. Enfin pour beaucoup d'entre vous c'est un souvenir des lieux que nous avons autrefois visités ensemble.

Il y aurait cependant inconvénient à reproduire certaines excursions trop rapides ou déjà résumées dans des comptes-rendus antérieurs. Pour celles-ci, il est préférable de renvoyer aux comptes-rendus publiés et de n'ajouter que les faits nouveaux.

L'excursion des vacances de 1881 a été consacrée à l'étude des terrains tertiaires du bassin de Paris. Nous avons visité les coupes classiques de Laon, Cuise, Orgemont, Herblay, Beauchamp, Issy, Arceuil, Gentilly, Etampes, Montblainville et Grignon.

Dans le courant de l'année 1882, nous avons fait ou nous ferons les excursions suivantes :

1° Calais le 12 mars.
2° l'Hempenpont le 17 mars.
3° Cassel le 28 mars.
4° Hirson à Charleville du 1er au 4 avril.

5° Ostricourt le 19 mai.

6° Tongres, Klein-Spauwen, Anvers et la Campine du 30 mai au 1er juin.

7° Les vallées de la Senne et de la Senette le 15 juillet.

8° La vallée de la Meuse. Cette excursion aura lieu du 4 au 11 août.

L'excursion de Calais avait pour but d'étudier les faits curieux de stratification entrecroisée mis à nu par les travaux du nouveau port. J'en ai déjà entretenu la Société.

A Cassel, nous avons éprouvé une véritable tempête, qui a beaucoup gêné notre étude.

Notre excursion dans les terrains jurassiques de l'Aisne et des Ardennes n'est guère que la répétition de celles que nous avons déjà faites plusieurs fois et qui ont été imprimées.

Il en est de même de celle de la vallée de la Meuse.

Je crois aussi inutile de publier l'excursion faite dans le terrain silurien de la vallée de la Senne ; on en trouve les détails dans l'Esquisse géologique du Nord de la France.

*Excursion géologique à l'***Hempempont***, le 17 Mars 1882,*
par M. **Delplanque***, élève de la Faculté.*

Le hameau de l'Hempempont est situé près de Lille, entre Croix et Hem. On y voit le Landénien et l'Yprésien. Si, en quittant Croix, on se dirige vers ce hameau, on gravit une petite colline, le point le plus élevé aux environs, au sommet de laquelle affleure l'argile d'Orchies. C'est là que nous avons commencé à voir le tertiaire, qui est recouvert du côté de Croix par 21 mètres de diluvium.

En continuant à marcher vers le sud, nous rencontrons ensuite une carrière où nous constatons :

Limon	2m00
Argile grisâtre	1.00

Argile bleu foncé.	8.50
Sable jaunâtre	1.50
Sable glauconieux fin	4.00
Sable blanc	0.15

L'argile grise et l'argile bleue appartiennent à la même assise, la première n'étant que de l'argile bleue altérée. Elle est compacte, schisteuse, et renferme des lignites pyriteux ; nous n'y trouvons pas les cristaux de gypse qui s'y voient à Ostricourt, et que l'on rencontre un peu plus loin, près de l'Hempempont.

Les sables d'Ostricourt sont représentés ici par des sables blancs, verts et jaunes ; nous trouvons à la partie supérieure du bois silicifié et des nodules de pyrite. Des veines argileuses y sont très visibles. Le sable vert est fin, plein de grains de glauconie ; c'est le facies flamand. Le sable que l'on exploite à Ostricourt même établit un passage entre les sables de l'Hempempont et ceux du Cambrésis. A 25^m de la carrière, l'argile cesse, ne se prolongeant pas plus loin ; au contraire, elle devient très épaisse à droite de la carrière, de l'autre côté de la route. Ici donc comme à Ostricourt, l'argile d'Orchies prend très vite une épaisseur considérable.

Nous reprenons notre marche vers l'Hempempont ; nous ramassons en route un grès très ferrugineux qui se trouve remanié dans le diluvium. Ce ne peut-être que le grès diestien de Cassel. A l'entrée du hameau, il y a une autre carrière ; là, c'est la base de l'argile d'Orchies que l'on exploite, pour pannerie. A la carrière maintenant abandonnée du pont de l'Hempempont, dite aussi carrière de l'Homme mort, on a trouvé sous le sable vert 4^m de sables blancs. M. Hallez les a étudiés.

Au nord de l'Hempempont, vers les Trois-Baudets, nous dépassons en montant le niveau de l'argile d'Orchies, et nous voyons des galets tertiaires avec quelques *Turitella edita*

roulés. Ce dépôt provient d'une couche supérieure que les ravinements ont fait disparaître.

Excursion à **Ostricourt,** *le* 19 *Mai* 1882.

Par M. **Queva,**

Elève de la Faculté.

En sortant du village de Leforest vers Ostricourt, nous avons trouvé une argile sableuse exploitée pour faire des briques ; cette argile est panachée de vert et de jaune, formée de sable et d'argile non intimement mélangés. Le niveau d'eau est en cet endroit à une faible profondeur, sans doute sur l'argile tertiaire de Louvil.

Plus loin on rencontre des carrières où est exploité un sable blanc, peu micacé, légèrement glauconieux, à grains assez gros. Au-dessus du sable on rencontre deux couches argileuses, l'une inférieure, argile d'Orchies, et l'autre supérieure, le limon quaternaire.

La couche de sable blanc devient d'autant plus glauconifère qu'on la prend plus bas.

On peut remarquer que, tandis qu'à l'Hempempont, le sable vert se trouve au-dessus du sable blanc, à Ostricourt, le sable vert se trouve au-dessous.

Plus loin à Boutoneain, la partie supérieure de l'Argile d'Orchies, au lieu d'être feuilletée, devient plastique et compacte. On en fait des pannes en la mélangeant avec du sable. En cet endroit le limon est peu épais, il n'a plus que $0^{m}30$ d'épaisseur, fait assez général du reste lorsque le limon se dépose sur une argile.

Entre Ostricourt et Thumeries, on retrouve les mêmes couches, mais l'argile plastique a diminué d'épaisseur.

A Ostricourt, dans les carrières de sable du chemin de fer, près d'Oignies, la partie inférieure du sable blanc devient très glauconifère.

En cet endroit on remarque dans l'argile feuilletée des concrétions blanches, se réduisant facilement en poussière, concrétions qui sont probablement calcaires.

A Wahagnies, à un niveau supérieur à celui des précédentes carrières, le sable d'Ostricourt devient plus glauconieux de sorte que l'on peut poser en règle que la glauconie augmente dans les sables en allant de Leforest vers Wahagnies.

Dans l'argile feuilletée de Wahagnies on trouve du gypse en assez grande quantité.

Le sable vert que l'on rencontre à Ostricourt est très semblable à celui de l'Hempempont, sauf sous le rapport de la grosseur des grains qui sont plus gros à Ostricourt.

Exursion géologique des 28, 29 et 30 Mai 1882, aux environs de Tongres et d'Anvers.

Par M. **Queva,**

Élève de la Faculté

Première journée (1). — En sortant de Tongres par la route de Bilsen, on rencontre, à droite de la route, une argile noirâtre, sableuse, renfermant des cérithes et des cyrènes. Cette argile appartient à ce que les géologues belges appellent le Tongrien supérieur ou fluvio-marin, étage des *argiles de Hénis.*

En continuant la route vers Bilsen, on rencontre, à droite encore, mais à une distance de 300 m. environ de la route et sur le territoire d'Hénis, une exploitation de sables. Ces sables sont blancs, fins, peu glauconieux, quelque peu micacés, et ne présentent pas de stratification bien nette. Leur

(1) Pour cette première journée nous nous sommes guidés d'après des notes très détaillées mises fort obligeamment à ma disposition par M. Vanden Broeck, Conservateur au Musée de Bruxelles. J. G.

surface supérieure est ravinée ; ils sont surmontés d'une argile plastique grise de 1m.50 d'épaisseur correspondant à l'*argile de Hénis* ; le tout est recouvert par une couche de limon argileux jaunâtre, quelque peu sableux renfermant des cérithes et des cyrènes remaniées à la base. On peut considérer ces sables exploités comme étant ceux de Neerepen. Les cyrènes et les cérithes que l'on trouve dans le limon peuvent être considérées comme appartenant à la zône supérieure du Tongrien supérieur fluvio-marin, laquelle aurait été remaniée.

Près de l'église d'Hénis on voit une couche argilo-sableuse, dans laquelle on trouve de rares cérithes, c'est le *limon hesbayen* (quaternaire).

En se dirigeant vers le N. on trouve sur la droite de la route des galets de silex dans un sable jaune peu micacé ; au-dessus de cette couche de galets se trouve une couche de sables jaunes à grains plus fins, moins argileux que le précédent et plus micacés ; cette dernière couche est le *Boldérien supérieur* tandis que la couche avec galets est le *Boldérien inférieur*. Le sable Boldérien inférieur est plus brun, l'autre plus jaune. Si l'on traverse la route de Bilsen pour passer à gauche, on rencontre les galets de la base du Boldérien inférieur ; ces galets sont noirs et aplatis, ils sont caractéristiques de cette assise. Ces galets recouvrent un sable gris non boldérien, mais rupelien.

A un niveau supérieur aux sables boldériens, nous trouvons le limon hesbayen qui a une épaisseur de 4 mètres environ.

En descendant un petit chemin qui conduit à Hern Saint-Hubert, on trouve sous le sable une *argile grise plastique un peu sableuse*, qui serait intermédiaire entre l'*argile à Nucules* et les *Sables Boldériens*.

En s'éloignant un peu vers Wryeren et continuant à descendre, on trouve plus bas que l'argile sableuse, de *l'argile à*

Cérithes, et au-dessous *l'argile plastique d'Hénis.*

Contre le village de Wryeren, on trouve *l'argile à Cérithes*, surmontés par des sables *à Pectoncles*. Dans l'argile à cérithes on trouve des natices, des cyrènes, des cérithes. Dans les marnes à Pectoncles, le principal fossile est le *Pectunculus subovatus*.

Au-dessus de la couche des sables à Pectuncles on trouve une argile renfermant de nombreux galets, laquelle est intermédiaire entre les *sables à Pectoncles* et les *sables boldériens ;* on peut ranger cette couche dans le rupélien supérieur.

A Werm, nous retrouvons un nouvel affleurement de la couche à cérithes laquelle se présente tantôt sableuse, tantôt argileuse.

Près de Ruykowen, on trouve, dans la tranchée d'un chemin, un banc d'huîtres qui sépare deux assises de sables; les sables inférieurs sont les *sables à Ostræa ventilabrum* tandis que les sables supérieurs sont les *sables de Neerrepen.* Ces couches font partie du Tongrien inférieur tandis que l'argile à Cérithes et l'argile d'Hénis sont du Tongrien supérieur.

Les couches de sables à Ostrea ventilabrum reposent directement sur les marnes heersiennes, M. Vanden Broeck l'a reconnu par un affleurement de ces marnes à Ruykowen et par divers soudages faits dans le Limbourg. On conclut de là qu'il manque dans cette contrée tous les dépôts de l'éocène, sauf les marnes de Heers, soit que les mers qui ont déposé les couches éocènes n'aient pas recouvert le pays, soit que ces dépôts aient été enlevés par la suite, ce qui est peu probable.

En sortant de Ruykowen par l'Est vers Grand-Spauwen, on rencontre un nouvel affleurement des *couches à cérithes* surmontées des *sables à Pectuncles* (Tongrien supérieur).

Près de Grand-Spauwen, il y a des gisements très fossilifères de cérithes et de cyrènes.

En s'avançant de Grand-Spauwen vers Petit-Spauwen on voit d'abord la *zône à Cérithes*, et au-dessous, *l'argile verte plastique de Hénis*. Ensuite en montant on rencontre de nouveau les couches à cérithes. Dans la cour d'une ferme à Petit-Spauwen on voit un véritable *conglomérat à Cérithes*, c'est encore la même zône de cérithes du Tongrien supérieur. Au-dessus de la zône à Cérithes nous trouvons une *argile sableuse* appartenant au système *rupélien inférieur* : nous n'avons pas vu la couche des sables à Pectoncles qui est entre la couche à cérithes et l'argile rupélienne, elle est cachée en cet endroit.

Sous l'église de Petit-Spauwen *l'argile rupélienne*, de verte qu'elle était, devient *jaune panachée* et contient comme fossiles assez nombreux la *Nucula Lyelli*, si reconnaissable à son test nacré. En descendant vers l'Ouest on trouve successivement, les *marnes sableuses* rupéliennes *à Pectuncles*, et les *argiles à Cérithes* (Tongrien).

Au Nord de Petit-Spauwen on voit un *sable aune* contenant des galets à la partie supérieure, ce sable est la couche supérieure du *Rupélien inférieur*, et la couche de galets a été prise par M. Vanden Broeck comme ligne de démarcation entre le Rupélien inférieur et le Rupélien supérieur. On peut encore rapporter les sables jaunes et les galets au Boldérien en admettant alors qu'il manque les sables jaunes du Rupélien inférieur et l'étage Rupélien supérieur. Mais la première interprétation est la plus probable. Car, avant d'arriver à Berg, on rencontre, au-dessus de la couche de galets, des sables jaunes qui sont du Boldérien.

En descendant ensuite de Berg vers Apostel Huys; on retrouve les *sables jaunes* sous le lit de galets, puis les *marnes sableuses à Pectoncles*, le *niveau à Cérithes* et enfin *l'argile d'Hénis*.

En remontant ensuite vers Apostel Huys on voit successivement des affleurements de la *zône à Cérithes*, des *marnes à Pectoncles* et de *l'argile à Nuculés*.

Au château de Vieux-Jonc, à l'Ouest d'Apostel Huys, on trouve une couche de *sables blancs à Bithinia Duchasteli* et à Cérithes, cette zône est très riche en fossiles, elle vient immédiatement au-dessus de l'argile d'Hénis. Cette dernière couche visible à la sortie du château peut aussi renfermer exclusivement des *Cyrena incrassata*.

Du Château de Vieux-Jonc à la Station de Hoesselt nous avons trouvé une tranchée dans laquelle est très développée la *zône à Ostrea ventilabrum* riche en fossiles. C'est une couche argilo-sableuse avec Cyrènes, Pectuncles, Cérithes et Ostrea ventilabrum.

Synthèse de la 1re journée. — On peut donc voir dans le Limbourg le *Tongrien*, le *Rupélien*, le *Boldérien*. Le *Tongrien* et le *Rupélien* sont oligocènes ; quant au *Boldérien* M. Gosselet le croit néogène ; il repose en stratification transgressive sur les autres terrains.

Le substratum de toutes les couches du Limbourg est la *marne heersienne*. Sur la marne reposent des sables glauconieux, ce sont les *sables à Ostrea ventilabrum*; vers le sommet de cette zône à Ostrea ventilabrum est un conglomérat de cailloux roulés avec Ostrea ventilabrum, Cyrènes, Cérithes, Pectoncles ; c'est le premier dépôt marin oligocène. A la partie supérieure des sables à Ostrea ventilabrum se trouvent des Cérithes et des Cyrènes. — Dans les *sables de Neer repen*, qui viennent ensuite, il n'y a pas de fossiles. Au-dessus des sables de Neer-repen, nous avons vu l'*argile d'Hénis* pauvre en fossiles, verte, plastique ; puis viennent des *couches* très fossilifères *à Cerithium plicatum, Cerithium margaritaceum, Cyrena convexa*..... Vers la partie supérieure ces couches, de marneuses qu'elles étaient, deviennent *sableuses* et renferment surtout *Bithinia Duchasteli* et quantité de cérithes.

C'est à cette couche que Dumont avait marqué la limite entre le Tongrien et le Rupélien, M. Vanden Broeck est d'avis de maintenir la division de Dumont.

Le Rupélien commence par des *sables à Pectoncles*, ce sont des sables marins qui renferment aussi des cérithes ; au-dessus de ces sables vient l'*argile à Nucula Lyelli.*

L'*argile de Wrycren* peut être considérée comme intermédiaire entre l'*argile à Nucules* et le *Boldérien inférieur, sable avec galets.*

Dans le *Boldérien* il y a à la base un *sable grossier avec* nombreux *galets noirs* de silex et à la partie supérieure, des sables jaunes légèrement glauconifères assez fins.

On voit donc que les dépôts oligocènes du Limbourg commencent par des dépôts marins à Ostrea ventilabrum, qu'ils se continuent par une faune fluvio-marine à Cérithes, laquelle est suivie d'une faune marine à Nucules et à Leda. Il y a donc deux faunes marines et une fluvio-marine intermédiaire.

On trouve dans tout l'oligocène des cérithes (*Cer. plicatum*) et *Cyrena convexa ;* ces cérithes se trouvent quelquefois sous les couches à Ostrea ventilabrum, ou dans la couche à Leda Dehaysiana.

En Allemagne comme en Belgique on observe deux faunes marines. A Paris, dans les couches supérieures au gypse on trouve des Cérithes et des Cyrènes. La géologie du bassin de Paris est différente de celle du bassin du Limbourg, il n'y a pas de faunes correspondantes. Tandis que dans le Limbourg vivait une faune marine, à Paris vivait une faune d'eau douce et inversement ; de sorte que, dans le bassin de Paris, il y a deux faunes d'eau douce et une faune marine, et dans le Limbourg il y a deux faunes marines et une faune fluvio-marine.

Deuxième journée[1]. — La seconde journée de l'excursion a eu pour point de départ Hérenthals.

En sortant d'Hérenthals par l'Est ou trouve une carrière où nous avons pris une coupe.

A la partie supérieure est une mince couche de sable noirci par la végétation. Au-dessous de cette mince couche de sables viennent les sables campiniens. Le *sable campinien supérieur* n'est pas stratifié, il renferme de gros grains de quartz, c'est c'est un sable gris à gros grains, postérieur au limon hesbayen que nous avons vu près de l'église d'Hénis.

Le *sable campinien inférieur* est en stratification horizontale, il est jaune et renferme de gros grains de quartz blanc.

Dans cette même carrière nous avons remarqué des infiltrations de sels de fers dans le sable; ces infiltrations durcissent le sable qui en ces points ne porte aucune trace de végétation. Les sels de fer sont sans doute dus aussi en partie à la décomposition de la glauconie, mais la plus grande partie doit venir d'eaux de lavages de terrains ferrugineux. La roche formée par le sable et le ciment de sels de fer a été appelée *alios*, elle est disposée dans des poches du sable.

Dans une tranchée du chemin de fer d'Hérenthals à Turnhout, sur le territoire d'Herenthals, nous trouvons, à la base, des sables blancs, et au-dessus, des sables ferrugineux altérés; ce sont les *sables d'Anvers à Isocardia cor*. Sur une assez grande étendue, des infiltrations de sels de fer et en outre une décomposition de la glauconie du sable ont produit un grès ferrugineux, disposé le plus souvent en feuillets minces autour d'une poche de sable gris-blanc non altéré, Cette altération a été produite dans le sable blanc de la partie supérieure.

A une cinquantaine de mètres plus loin environ, toujours dans la tranchée du chemin de fer, on voit apparaître, au-

(1) Les excursions de la 2e et de la 3e journée ont été faites sous la direction de M. le baron Van Ertborn.

dessus des sables à Isocardia cor, des *sables argileux verts* contenant des concrétions d'*argile plastique grise*. M. Van Ertborn est d'avis que cette couche est contemporaine de l'âge du mammouth ; ce serait une couche quaternaire fluviatile : elle renferme des galets de quartz,des grains pisaires de quartz hyalin et des fragments de coquilles.

Pour M. Vanden Broeck, cette couche est pliocène, c'est la base de la *zone à Trophon antiquum*. M. Gosselet partage ce dernier avis. En effet, c'est un résultat acquis à l'observation que les phénomènes de l'époque quaternaire se sont passés dans les vallées actuelles; or les dépôts signalés sont à un point assez élevé du pays, le niveau baisse de tous les côtés, on ne doit donc pas admettre que ces dépôts sont quaternaires.

Ensuite, nous entrons dans une forêt de sapins plantée sur un sol qui est le sable campinien supérieur. C'est là le commencement de la Campine. Dans les endroits où l'on n'est pas parvenu à fixer les sables par les forêts de pins, ce sable forme des dunes qui sont continuellement en mouvement et se déplacent sous l'action des vents. Il en résulte que les galets du sable campinien inférieur et les grains de quartz s'amoncellent au pied des dunes où ils forment des cordons plus ou moins continus. Sous les sables campiniens, nous avons trouvé une matière tourbeuse,noire,sableuse, qui s'est probablement formée dans des étangs antérieurs à l'époque du campinien. Les sables tourbeux ont une épaisseur de 10 centimètres, variable suivant les points, c'est de plus un dépôt local

Au-dessous des sables tourbeux, on rencontre un sable gris tertiaire.

On trouve au pied des dunes, avec les galets, des grès ferrugineux venant des sables à Isocardia cor, grès qui ont été roulés dans le campinien, lequel leur est postérieur.

Le sable campinien était évidemment stratifié, mais les

vents l'ont déplacé, ont formé des dunes, et séparé les galets qui peuvent alors être au contact des terrains tertiaires.

En Hollande, et dans le Nord de l'Allemagne, aux environs de Berlin, il y a des formations semblables à celles de la Campine.

Le campinien est probablement postérieur aux formations de limon des environs de Lille, mais il pourrait aussi en être contemporain.

Du côté du Sud, le campinien est moins épais, il n'a plus que 2^m et repose sur les sables diestiens. On a trouvé dans le sable campinien des blocs énormes de quartz.

En s'approchant de Poederlé les sables campiniens sont plus fins, noirâtres et cultivés.

Avant d'arriver à Poederlé, nous trouvons un minerai de fer qui se dépose dans les prairies où l'eau est retenue par l'argile rupélienne à une profondeur de 100^m. Ce minerai de fer est déposé par les eaux qui lavent des contrées ferrugineuses; c'est une substance d'un rouge brun, argilo-sableuse, on l'exploite pour l'expédier en Hollande.

En un point de la route de Poederlé à Hérenthals nous trouvons la même coupe que dans les carrières d'Hérenthals.

A Poederlé même nous avons trouvé une couche de grès ferrugineux, très fossilifères c'est la couche supérieure du tertiaire belge, *zône à Trophon antiquum*. Ce grès est feuilleté, il se divise facilement en couches de 2 centimètres d'épaisseur. Les grés feuilletés de la tranchée du chemin de fer sont inférieurs à la zone à Trophon, ils font partie de la zone à Isocardia cor, au-dessus de laquelle nous avons vu dans la même tranchée du chemin de fer des galets et de l'argile grise formant la base de la *zône à Trophon antiquum.*

Les sables et grès diestiens sont inférieurs à la zône à Trophon.

En s'approchant d'Hérenthals, route de Poederlé, au N.-O. d'Hérenthals, dans la tranchée de la route, nous voyons des

sables jaunes avec galets et grains pisaires de quartz, ce sont les *sables à Isocardia cor*, même zône que les grès feuilletés concentriquement de la tranchée du chemin de fer. Ce faciès des sables jaunes, légèrement glauconieux, fins, est le faciès normal de la zône à Isocardia cor. Ces sables ont une épaisseur visible de 5^m, ils sont surmontés d'une couche de limon cultivé de $0^m,40$. On peut suivre cette zône à Isocardia cor sur une étendue de 200^m le long de la route et avec une épaisseur de 5^m visibles environ. Plus près d'Hérenthals on retrouve le campinien.

La fin de la seconde journée d'excursion a été employée à visiter le Diestien des Moulins d'Aerschot. Le Diestien en cet endroit forme une couche de grés et de sables amoncelés en colline.

Les sables diestiens sont très glauconieux, il y a en certains points des concrétions argileuses qui sont schisteuses. Les grès sont moins durs que ceux que l'on appelle du même nom à Cassel, ils sont encore moins noirs. Dans les sables et dans les grès il y a des tubulures d'Annélides très nombreuses. Le sable est plus fin et moins glauconieux à la partie inférieure. Les grès ferrugineux peuvent être dus à une décomposition de la glauconie ou à des infiltrations.

A Aerschot, sous le diestien, on ne trouve pas l'argile de Boom, laquelle a dû subir des érosions considérables au moment du changement de côtes avant la formation du diestien. Des sondages de 120^m près de l'église d'Aerschot n'ont pas rencontré cette couche.

De la tour d'Aurélien on peut voir au Nord, à l'Est et à l'Ouest les promontoires et collines qui sont formés de grès et sables diestiens, dont on peut évaluer l'épaisseur ordinaire à 50 mètres.

Troisième journée. —La 3e journée de l'excursion a eu lieu aux environs d'Anvers.

En sortant d'Anvers et en suivant la rive gauche de l'Escaut,

en remontant son cours, on voit des formations récentes que les géologues belges ont nommées les *polders d'Anvers* ; ce sont des alluvions argilo-sableuses noires, avec coquilles d'étangs, qui se forment dans des plaines basses et humides, souvent inondées et dont le niveau est inférieur à celui de l'Escaut. Cette formation est supérieure à la tourbe.

Arrivés à Burght, nous nous dirigeons vers des carrières où l'on exploite l'*argile de Boom* pour faire des briques. L'argile de Boom est plus récente que l'argile à Nucules avec laquelle on l'avait confondue autrefois; on pourrait ranger dans la zône de l'argile de Boom les sables que nous avons rencontrés en plusieurs endroits sous les galets boldériens, entre le Boldérien et l'argile à Nucules.

Au-dessus de l'argile sont les *sables d'Anvers à Panopœa Menardi;* ils sont inférieurs au campinien, inférieurs aux sables à Isocardia cor et aux sables diestiens, c'est la zône inférieure des sables d'Anvers; c'est le type des sables anversiens. On trouve des graviers et des dents de requin à la base des sables d'Anvers, à la ligne de démarcation entre les sables et l'argile de Boom.

Dans l'argile de Boom on trouve des septaria en place; on trouve des septaria roulés et perforés dans les sables d'Anvers.

L'argile de Boom est noire, feuilletée, plastique; on y trouve des polypiers, des dents de requin, *Leda Dehaysiana*, *Triton flandricum*, etc.

Dans les sables à Panopœa Menardi on trouve des Pecten, Lucines, Tellina Benedeni, cardites, etc. Ils sont surmontés par des sables glauconifères sans fossiles.

Au-dessus des sables d'Anvers, il y a en un point des sables de formation fluviatile, quaternaires, jaunes, à stratification entrecroisée ; ce dépôt est local, on ne le retrouve pas en un autre point de la carrière où il est remplacé par le campinien. Enfin le campinien a une épaisseur de 1^m, il est

plus argileux que dans la Campine et forme un sol labourable. Le campinien limoneux est en stratification horizontale comme le limon des Flandres.

Dans la même carrière, vers le N., les sables noirs fossilifères cessent tout-à-coup, on ne trouve plus de coquilles dans le sable qui devient ferrugineux, mais qui renferme cependant des débris d'ossements fossiles roulés.

A Burght encore, dans une autre carrière de la briqueterie Steenackers, les sables sont très glauconieux et contiennent des ossements. Le lit d'ossements est tout-à-fait à la base des sables, à la limite entre l'argile de Boom et les sables. On admet souvent que ces sables à ossements sont supérieurs aux sables coquillers.

Une couche de sables glauconieux avec graviers de quartz existe vers la partie supérieure des sables ; cette couche a 1^m d'épaisseur, tandis que dans la carrière précédente, elle n'avait que $0^m,05$ d'épaisseur ; on y trouve des dents de poisson.

De Burght nous nous dirigeons vers le fort de Zwyndrecht où nous trouvons sur les bords du fossé qui entoure le fort la partie supérieure des sables d'Anvers : *zône à Trophon antiquum*. Les fossiles que nous y avons trouvés sont : des Astartes, des Lucines, des Pectens, des Volutes, Tellina Benedeni, Cyprina tumida, etc.

L'excursion terminée, nous retournons à Anvers, d'où nous nous dirigeons vers Lille.

Excursions géologiques
dans le **golfe rhénan** *de* **Charleville,**

par **M. Jannel** (1).

2e PARTIE

COUPE DE NOUZON A BRAUX
suivant le chemin de fer

149k820.

Bâtiment de la gare de Nouzon.

Depuis la gare jusqu'au passage à niveau situé à 1400m au delà, la ligne en remblai ne permet pas la constatation des roches.

---

(1) La note de M. Jannel a été envoyée à la Société le 18 octobre 1882 et lue dans la séance du 15 novembre. Par décision, basée sur la date réelle du travail, la Société en a autorisé l'insertion dans le tome IX de ses Annales.

En présentant la note de M. Jannel, M. Gosselet s'est exprimé en ces termes ;

Le travail de M. Jannel à une très grande importance pour la connaissance des terrains primaires de l'Ardenne. C'est la première fois que l'on donne une coupe aussi complète et aussi détaillée du dévonien. Elle va servir de base pour la détermination du taunusien dans le golfe de Charleville. Mais ce n'est pas son unique utilité. Nous ne devons pas oublié que nous avons a édifier la science pour l'avenir. Dans un demi-siècle, la connaissance des premières formations aura peut être fait assez de progrès pour qu'on les étudie couche par couche. Alors les tranchées du chemin de fer de la Meuse seront tellement alterées qu'on ne pourra plus les observer en détail et cependant il est peu probable que l'on ait jamais une coupe de l'Ardenne aussi complète de cette époque que celle qui nous est offerte aujourd'hui. Le travail que je vous présente sera une source de documents des plus précieux.

Je crois donc que l'on doit être reconnaissant envers M. Jannel qui consacre tout son temps à des études utiles pour le présent et qui seront peut-être plus utiles encore dans l'avenir.

Le puits du P.-N. paraît être creusé (d'après les décombres qui l'entourent) dans :

Schiste bleu vert, à nodules de limonite.
Schiste gris vert, quartzeux, finement grenu et micacé.

151k215.
Passage à niveau avec maison.
La voie ferrée est en alignement : direction N. 18° E

Tranchée du chemin de fer.

sur 480m de long. (151k,220m — 700m)

On ne remarque que des débris tels que :

Schiste gris bleu pailleté, assez régulièrement feuilleté.
Schiste gris vert quartzeux, finement grenu.
Quartzophyllade schisteux, verdâtre.

Tranchée du chemin de fer.

sur 890m de long. (151k,700m — 152k,590m)

Les couches sont apparentes d'une manière continue sur 230m, là où la tranchée est taillée en escarpement.
Des fouilles faites pour plantations ont ramené :

151k7 De 0m à 5m de distance : schiste vert pale ou bleu vert pailleté, irrégulièrement feuilleté, finement granulé d'innombrables pyrites microscopiques décomposés.
A 6m quartzite verdâtre, cassure grenue, grossièrement schistoïde, surfaces des fragments micacées
A 10m schiste verdâtre et schiste bleuâtre, quartzeux, micacé.
De 10 à 20m schiste vert assez tendre.
A 25m quartzite verdâtre, cassure grenue, par altération rouge brun, à pointillé ferrugineux.

A 35m schiste bleu vert à nodules de limonite
A 50m quartzite verdâtre, cassure grenue
A 95m dans le fossé de la tranchée quartzite verdâtre, cassure grenue
De 95 à 125m dans le fossé, débris de schiste vert pâle
(1) Ces 125m de longueur correspondent à une
k épaisseur normale de. . . . . 52m »

151 8	A 25m quartzite verdâtre, cassure grenue et filon de quartz.	0.30
	Quartzophyllade schisteux irrégulier gris vert pâle, faiblement micacé	1.40
	Schiste vert pâle, irrégulièrement feuilleté . . .	0.40
	Quartzite schisteux gris vert, surfaces des fragments micacées	0.30
	Schiste en lits réguliers, gris vert pale simple ou quartzeux et micacé, pyritifère en quelques points ; passe au quartzophyllade. Plan de schistuosité. Direction 56° Inclinaison S. 34°E. 60°	5.50
	Quartzite gris à zônes bleues	0.40
	Schiste bleu noir irrégulièrement feuilleté. . . .	3.70
	Quartzite gris vert grossièrement schistoïde et filon de quartz.	0.50
	Schiste vert pâle, quelques lits à nodules de limonite, contient aussi du schiste bleu noir et des parties quartzeuses, compactes ayant un aspect sériciteux.	5 »
	Quartzite gris vert	0.50
	Schiste vert pale.	4.60
	Quartzite schistoïde gris vert, cassure grenue, à pointillé ferrugineux	0.40
	Schiste vert pâle simple ou gris, quartzeux, quelques lits bleu noir.	5 »
	Quartzite verdâtre, schisteux, se divisant en mêmes fragments à surfaces micacées, par altération	

(1) J'ai calculé les épaisseurs en supposant une inclinaison moyenne de 48° sur l'horizontale. J'ai repéré d'abord toutes les couches au kilométrage du chemin de fer ; puis, j'ai réduit les longueurs apparentes obtenues, en tenant compte des divers angles sous lesquels les couches sont coupées. Les inexactitudes d'épaisseurs partielles se reportent ainsi d'une couche sur l'autre et se compensent dans le total.

	jaune brun à pointillé ferrugineux	1.50
	Schiste vert pâle	0.40
	Quartzite schisteux verdâtre	0.40
k	Schiste gris vert.	0.50
151 9	Quartzite schisteux gris vert.	0.50
	Schiste gris ou vert pâle, compacte, quartzeux et micacé	2 »
	Quartzite schistoïde, par altération ferrugineux.	0.50
	Schiste vert pale, assez fissile	1.20
	Quartzite gris vert, schisteux, fragmentaire	0.40
	Schiste vert pale	0.50
	Quartzite gris vert. fragmentaire à surfaces micacées Direction des bancs variant de 59° avec inclinaison S. 31° E = 25° à 44° avec inclinaison S. 46° E = 56°	11.70
	Schiste gris	1.70
	Quartzite schistoïde gris	0.40
	Schiste vert pâle, d'aspect séricitenx et schiste bleu vert	0.50
	Schiste gris en lits assez réguliers, devient compacte et micacé. On y trouve quelques lits bleu noir et quelques nodules de limonite. Plan de schistosité. Direction 88°. Inclinaison S. 7° E = 48°	6.20
	Schiste bleu noir puis gris, peu fissile, cassure pailletée. Les joints de fractures bien dressés lui donnent l'apparence de bancs de quartzite.	1.70
	Quartzite verdâtre divisible en minces tablettes et filon de quartz.	2 »
	Schiste bleu noir.	0.50
	Quartzite gris vert schistoïde, puis compacte et ondulé à grandes courbures ; en dernier lieu trituré. Par altération rouge brun. On y remarque quelques lits de schiste bleu noir et des filons de quartz	8 »
	Schiste gris vert, simple puis quartzeux et compacte ; et lit de schiste bleu noir	8 80
k	Quarzite schisteux gris vert ; par altération rouge brun, et veiné de quartz.	1.20
152 0	A 2m schiste gris vert ou bleu noir	1.20
	Quartzite gris vert, cassure grenue, schistoïde, à surfaces micacées ; veines de quartz	0.80

	Schiste assez régulier	0.30
	Quarztite schisteux gris vert, cassure grenue . .	0.40
	Schiste gris ou bleu noir.	5.90
	Quartzite gris vert, cassure grenue	0.40
	Schiste vert pâle, quelques lits à nodules de limonite.	4.20
	Quartzite gris ou verdâtre, plus ou moins micacé, compacte ou schisteux, fragmentaire. Passe au quartzophyllade à feuillets bleu noir. Direct. des bancs 58°. Incl. S. 87° E. = 53°.	12.20
	Schiste vert pâle, simple, ou par altération rouge brun et finement granulé de pyrites microscopiques décomposées. Les joints de fractures bien dressés lui donnent l'apparence de bancs de quartzite. Plan de schistosité. Direct. 78°. Incl. S. 12° E. = 68°.	2.90
	Quartzite schistoïde verdâtre, micacé, présente des étranglements qui le font varier d'épaisseur. Quartz dans les joints de fractures.	3.40
	Schiste ondulé, bien fissile, à nuances bleues ou vaguement violacées; à nodules de limonite.	8
k	Psammite schisteux gris vert, passe au quartzite schistoïde à joints de fragments micacés. Direction des bancs 44° avec incl. S. 46° E. = 45°. Directions de joints de fractures 84° avec incl. N. 6° O. = 60° et 179° avec incl. E. 1 N°. = 90°.	1.80
152 1	Schiste gris vert ou bleu noir, ondulé et trituré au contact d'un filon de quartz.	3.80
	Quartzite gris vert, fissile à surfaces micacées passe au psammite quartzeux fissile.	3.40
	Schiste vert pâle à nodules de limonite	1.70
	Quartzite schistoïde gris vert.	0.40
	Schiste gris vert et quartzite schistoïde. . . .	0.50
	Schiste gris vert irrégulièrement feuilleté, avec pyrites cubiques de 1 c/m.	2.10
	Psammite schisteux, vert, visible sur	0.50
	Partie cachée, correspondant à une épaisseur de	9.70
	Schiste satiné, vert pâle, à veines quartzeuses et nodules de limonite.	3.40
		196m50

A. — Cet ensemble de 196^m d'épaisseur compté depuis le 151^k 700 peut être classé dans le gédinnien supérieur, zône des schistes de St-Hubert de M. le professeur Gosselet. Il n'y a pas à tenir compte, jusqu'à plus ample vérification des décombres du puits du P. N. qui porteraient l'épaisseur de la zône à 400^m.

Dans la partie détaillée, les quartzites sont abondants. La présence de schistes bleu-noir est également à noter. Toutes ces roches sont fréquemment recouvertes d'un enduit ferrugineux.

Suite de la tranchée.

	(1) Schiste violacé, satiné, assez fissile. Plan de schistosité. Direct. 49°. Incl. S. 41° E. 50° . . .	0.30
	Quarzite schistoïde à surfaces micacées et schiste vert	0.80
	Quarzite schistoïde gris vert, à surfaces subluisantes micacées ; par altération rouge brun. . . .	1.80
	Schiste vert, satiné, assez tendre.	2.90
	Schiste violet, satiné.	2.50
k	Schiste vert pâle, simple, ou compacte, quartzeux et micacé. Quelques lits à nodules de limonite.	4.20
152 2	Psammite schisteux vert.	0.50
	Schiste vert, faiblement panaché de lilas. . . .	1.80
	Schiste vert moucheté de petits nodules vert foncé non effervescents à l'acide	0.90
	Schiste vert simple	0.80
	Schiste panaché de vert et de violet	0.40
	Psammite vert, quartzo-schisteux, fissile . . .	1.70
	Shiste violet, à nodules de limonite. Directions de joints de fractures. 143° avec incl. N.53° E. = 88° ; 62° avec incl. N. 28° O. = 60°	2.90
	Psammite schisteux vert	0.90
	Schiste vert	0.80
	Schiste violet, satiné.	0.80
	Schiste vert, compacte, quartzeux et micacé. . .	1.50

(1) Nota : Dans ma précédente notice, j'ai parlé de schiste bleu noir à feuillets violacés. Cette expression doit être interprétée dans le sens d'enduit superficiel violacé. Ici, c'est la pâte schisteuse qui est violette.

Quarzite vert, cassure grenue, étranglé et fracturé. Quartz dans les joints de fractures.	0.40
Schiste vert assez régulièrement feuilleté, moucheté de petits nodules vert foncé non effervescents.	2.80
Schiste très fin, violet, feuilletage et cassure satinés. Nodules de limonite	6.80
Schiste vert et psammite schisteux	0.50
Schiste vert à nodules de limonite.	0.80
Quarzite vert avec quartz dans les joints de fractures dirigés 188° avec incl. 90° ; 94° incl. N. 40 E. = 68°.	0.80
Schiste vert ou légèrement panaché de violet . .	0.90
Quartzite vert, micacé, ondulé, très divisé et quartz. Incl. du banc 18° et 45°	1.80
Schiste fin, violet, feuilletage et cassure satinés .	8.40
Schiste vert.	0.80
Schiste violet satiné	0.60
Schiste vert, simple, ou quartzeux, micacé et pyritifère. Quelques lits à nodules de limonite . .	8.00
Quartzite schistoïde gris vert, cassure grenue . .	0.40
Schiste vert en bancs réguliers, quelques lits à nodules de limonite	7.60
Psammite quartzeux gris vert	0.50

Courbe de la voie ferrée sur 550m de longueur. Directions des tangentes 18° et 138°. Il résulte de cette dernière direction que sur la seconde moitié de la courbe, on coupe des couches de plus en plus récentes, à mesure que l'on s'avance.

k	Schiste vert régulièrement feuilleté, légèrement panaché de violet et lustré en quelques points, ou quartzeux, micacé et pyritifère. Est affecté de plusieurs joints de fractures ouverts et ramifiés.	12.80
152 8	Psammite vert schisteux, fissile.	0.40
	Schiste vert, subluisant.	1.50
	Quartzite schistoïde vert, cassure grenue . . .	0.20
	Schiste vert subluisant.	1.60
	Schiste fin, violet, Incl. 75°.	0.80
	Schiste vert.	2.00
	Schiste violet et psammite vert, schisteux . . .	0.50

	Schiste vert.	0.40
	Psammite vert, schisteux et schiste vert. . . .	0.60
	Psammite vert, schisteux, visible sur.	0.40
	Partie cachée correspondant à une épaisseur de .	10.00
	Schiste vert visible sur 0.60 et partie cachée. . .	4.00
	Schiste vert, satiné, visible sur 0.40 et partie cachée.	2.20
k	Schiste vert, satiné, visible sur 1m et partie cachée.	5.40
152 4	A 10m Psammite vert, schisteux.	0.80
	Schiste vert simple.	0.60
	Partie cachée correspondant à une épaisseur de .	5 60
	Schiste vert simple, puis micacé	0.90
	Schiste vert moucheté de petits nodules vert foncé	6.00
	Partie cachée	1.40
	Schiste vert irrégulièrement feuilleté, satiné simple ou moucheté de petits nodules vert foncé. Plan de schistosité. Direct. 84° Incl. S. 6°. E. = 60o,	6.40
	Quartzite schisteux, par altération grisâtre . . .	0.80
k	Schiste vert moucheté de petits nodules vert foncé puis schiste vert simple	4.80
152 5	Schiste vert à nuances légèrement violacées et schiste. Incl. 60°	2.90
	Partie cachée.	1.50
	Schiste vert et partie cachée	8.00
	Schiste vert et partie cachée	0.80
	Schiste vert moucheté de petites tâches vert foncé.	0.50
	Partie cachée et schiste vert.	0.80
	Partie cachée et schiste vert vaguement marbré. Plan de schistosité. Dir. 65° Incl. S. 22° E. = 60o	1.50
	Psammite quartzeux, fissile, par altération grisâtre, devient compacte.	1.90
	Partie cachée et schiste vert.	3.00
	Partie cachée, puis psammite vert, quartzeux. .	1.00
	Partie cachée, schiste vert puis partie cachée. .	2.00
		140m00

152k596 Aqueduc sous le chemin de fer.

B. — Cet ensemble presque entièrement schisteux de 140m d'épaisseur, avec schistes violets au sommet présente

de nombreuses lacunes; cependant vu l'abondance des schistes verts visibles, il peut être rattaché à la zône des schistes de St-Hubert et est inférieur à la partie A (1). Les schistes ont une teinte plus verte, sont plus lustrés et tiennent du phyllade.

Tranchée du chemin de fer

sur 980^m de longueur (152k600 — 153k580).

Cette tranchée toute en courbe, qui longe le village de Joigny ne laisse voir les roches qu'en certains points du fossé de droite.

Partie cachée jusqu'au 153 k 0.

Maintenant, ainsi que je l'ai dit, on coupe des roches de plus en plus récentes, et leurs sections inclinent au nord.

153 k 0 Schiste vert.
A 9^m schiste violet.
A 17^m psammite vert, schisteux.
A 22^m schiste vert moucheté de petits nodules vert foncé.

153 085 Passage supérieur de Joigny.
A 46^m schiste vert moucheté de petits nodules vert foncé.
A 50^m schiste vert.
A 80^m schiste vert légèrement violacé.
Jusqu'à 200^m on n'aperçoit de place en place que du schiste vert.

153 k 2 A 56^m schiste vert vaguement bigarré de violet.
A 64^m schiste violet.
A 66^m schiste vert.
A 71^m schiste violet.
A 74^m schiste vert.
A 79^m psammite quartzeux, fissile, par altération grisâtre.

(1) On sait que M. le Professeur Gosselet mentionne dans cette zône plusieurs petites bandes de schistes rouges.

A 81ᵐ schiste vert.
De 89ᵐ à 93ᵐ schiste violet.
A 96ᵐ schiste violet.
k A 99ᵐ schiste vert.

158 8 Quartzite schistoïde vert.
De 4ᵐ à 8ᵐ schiste violet. Plan de schistosité. Direction 76°. Incl. S. 14° E. =
A 12ᵐ schiste vert vaguement violet.
De 20ᵐ à 25ᵐ schiste violet.

Epaisseur normale correspondante 130ᵐ00

C. — Cet ensemble de 130ᵐ d'épaisseur est le prolongement du précédent B et forme comme lui la partie inférieure de la zône des schistes de St-Hubert.

La dernière couche violette que je prends pour limite est arbitraire. Elle peut être considérée plutôt comme repère.

Suite de la tranchée.

De 30 à 34ᵐ schiste vert.
A 38ᵐ psammite schisteux grisâtre.
De 46 à 65ᵐ schiste vert.
A 65ᵐ psammite quartzeux, par altération brun et filon de quartz.
A 71ᵐ quartzite gris vert, compacte, cassure finement grenue.
De 74 à 85ᵐ schiste vert.
A 96ᵐ psammite vert, quartzeux, fissile.

k
53 4 De 0 à 10ᵐ schiste vert.
A 11ᵐ psammite vert schisteux.
De 18 à 25ᵐ schiste vert. Plan de schistosité. Direction 74° Incl. S. 16° E. — 40o.
A 50ᵐ psammite vert, schisteux.
A 56ᵐ schiste vert.
A 63ᵐ quartzite et filon de quartz.
A 73ᵐ schiste vert.
A 76ᵐ psammite quartzeux vert.
A 81ᵐ schiste gris vert.
A 84ᵐ quarzite gris vert, cassure grenue, devient micacé et passe au psammite quartzeux.

k A 96m schiste vert.
158 5 A 5m quartzite schisteux grisâtre.
A 9m quarzite schistoïde, surfaces des fragments micacées.
A 17m schiste vert.
De 50 à 60m schiste gris vert.
Alignement de la voie ferrée sur 178m. Direct. 188.
A 60m quartzite schistoïde grisâtre.
De 63 à 70m schiste gris vert.

158k580 Passage à niveau du moulin de Joigny.
Au delà du P. N. petite tranchée ou l'on constate en un point :
Quarzite vert, schisteux et schiste bleuâtre.

Tranchée du chemin de fer

sur 460m de longueur (153k 800-154k 260).

Les roches sont apparentes d'une manière continue depuis 153k9.

Courbe de la voie ferrée sur 697m. Directions des tangentes 138° et 58°.

158k 8	A 8m schiste vert	2.40
	Quartzite schistoïde vert.	0.40
	Schiste bleu vert sur 0.50 et partie cachée, ensemble	10.80
	Schiste bleu vert sur 0.50 et partie cachée, ensemble	12.00
	Epaisseur normale correspondante depuis 158k825 —	315.00

D. — Cet ensemble de 315m d'épaisseur, presque entièrement caché, parait correspondre à la partie A des schistes de St-Hubert avec quarzites.

Suite de la tranchée.

Schiste gris vert finement granulé d'innombrables pyrites microscopiques décomposés, 0.50 et partie cachée	10.60

	Schiste bleu noir 0.50 et partie cachée, ensemble.	9 60
	Schiste bleu noir, régulièrement feuilleté, incrusté de quelques pyrites, 0.50. Plan de schistosité. Direct. 84°. Incl. S. 6° E. — et partie cachée.	4.80
	Schiste gris bleu, à nodules de limonite, 0.50 et partie cachée.	2.40
k	Schiste bleu noir irrégulièrement feuilleté et schiste gris quartzeux et micacé	4.90
153 9	A 5m quartzite schisteux gris vert	0.40
	Schiste bleu noir assez régulièrement feuillete. .	1.20
	Quartzophyllade verdâtre, schisteux irrégulier, 0.50 et partie cachée, ensemble.	2.90
	Schiste bleu noir à nodules de limonite, 0.50 et partie cachée, ensemble	2.40
	Quartzophyllade schisteux bleu noir à quartzite gris vert. Plan de schistosité. Direction 94°. .	1.00
	Schiste bleu noir	1.00
	Quartzophyllade schisteux verdâtre	0.80
	Schiste bleu noir, puis gris vert	0.80
	Quartzophyllade schisteux verdâtre	0.50
	Schiste bleu vert, puis bleu noir, enfin gris vert .	4.40
	Quartzophyllade schisteux gris vert	0.50
	Schiste bleu noir, puis gris vert, enfin bleu noir .	2.90
	Quartzophyllade schisteux verdâtre	2.50
	Schiste bleu noir bien fissile	2.00
	Quartzophyllade schisteux gris vert	1.00
	Schiste bleu noir.	4.90
	Quartzophyllade schisteux gris vert	0 50
	Quartzite gris vert compacte, et quartz dans les joints de fractures	8.80
	Schiste bleu noir	4.90
	Quartzophyllade schisteux	1.00
	Schiste bleu noir	8.90
k 154 0	Schiste verdâtre à nuances bleues, frisé, trituré .	8.20
	Quartzite schisteux ondulé, et filon de quartz . .	0.40
	Schiste gris vert, frisé au contact d'un filon de quartz, puis bleu noir, et partie cachée . . .	6.00
	Schiste luisant, bleu noir, et partie cachée . . .	2.00
	Quartzophyllade schisteux gris vert	1.20

		Schiste frisé, bleu vert puis bleu noir.	2.00
		Quartzophyllade schisteux irrégulier bleu noir, à quartzite vert, et filon de quartz puis partie cachée.	2.40
		Schiste frisé bleu noir et partie cachée	2.90
		Schiste bleu noir, quartzeux, irrégulièrement feuilleté	0.40
		Quartzophyllade schisteux gris vert, et partie cachée	1.20
		Schiste assez régulièrement feuilleté, bleu noir, puis gris vert	4.70
		Quartzophyllade schisteux bleu noir à quartzite vert passe au quartzophyllade entièrement verdâtre.	8.20
		Quartzite vert, compacte, puis schistoïde, passe au quartzophyllade. Direct. 89° Incl. S. 1° E. — 65°	1.60
	k		
154	1	Partie cachée	2 90
		Schiste bleu noir, finement ondulé	0.60
		Quartzophyllade schisteux irrégulier, bleu noir, à quartzite vert sombre.	8.50
		Schiste bleu noir, lustré, paraît graphiteux, contient quelques nodules de quartzite et passe au quartzophyllade schisteux, Joints de fractures. Directions 69° avec incl. N. 21° O. — 64° 184° avec incl. 90°	10 70
		Quartzophyllade schisteux irrégulier gris vert . .	2.80
		Schiste bleu noir, compacte, non fissile, cassure finement grenue.	6.40
		Quartzite schisteux gris vert.	1.40
		Schiste bleu noir, compacte, cassure grenue, finement rubané de veines quartzeuses trop peu abondantes pour lui donner le nom de quartzophyllade régulier. Plan de schistosité. Direction 79° incl. S. 11° E. — 65°	6.70
154	2	A 18m quartzite schistoïde vert, par altération gris brun	0.80
	k	Schiste bleu noir, passe au quartzophyllade schisteux jusqu'au ravin suivant	4.00
154	260	Ravin et P. I. sous le chemin de fer	4.80
		Epaisseur ensemble	165.00

Tranchée du chemin de fer
sur 285^m de longueur (154^{k}275-560).

	Quartzite grisâtre schisteux, trituré	0.80
	Schiste bleu noir, lustré, finement rubanné de veines quartzeuses vert sombre ; passe au quartzophyllade régulier. Plan de schistosité. Direct. 96° Incl. S. 6° O. = 50°	1.60
	Quartzophyllade schisteux bleu noir	0.90
154^{k}8	A 7^m schiste bleu noir	0 90
	Quarzite schistoïde gris vert, passe au quartzophyllade	0.40
		6.50
	Epaisseur pour la partie E depuis 153^{k}850 = .	171.50

E. — Cet ensemble de 171^m d'épaisseur, où l'élément schisteux est bleu noir et l'élément quartzeux vert et où prédominent les quartzophyllades, peut être indifféremment classé dans les schistes de St-Hubert où dans ceux de Nouzon. J'en forme la partie supérieure de la 1re de ces deux zônes, en considération du quartzite vert. Les couches sont fréquemment imprégnées d'enduits ferrugineux.

Suite de la tranchée :

Courbe de la voie ferrée sur 356^m. Directions de tangentes 58° et 18°.

Le reste de la tranchée, soit 200^m de longueur ne présente que du schiste bleu noir, lustré, plus ou moins consistant et paraissant graphiteux. Plan de schistosité. Direction 79°. Incl. S. 11° E. = 54° Mais par suite de la direction de la voie ferrée, les bancs apparaissent suivant une section horizontale trompeuse.

On remarque une veine pulvérulente gris-bleu tachant les doigts à la manière de la plombagine. Cette veine se poursuit sur quelques cents mètres et se perd dans la hauteur du chemin latéral au-delà du ravin suivant.

A 40^m en deçà du ravin, le schiste est très ondulé et trituré ; partout ailleurs, il est d'allure régulière.

F. — Cette masse schisteuse doit être classée dans le Coblentzien, zône des schistes de Nouzon de M. le professeur Gosselet. Elle forme la base de l'horizon du quartzite gris. J'ai signalé, du reste (p. 24 de ma notice précédente), le mamelon qui domine cette tranchée comme constitué par les deux horizons du quartzite gris et du calcaire.

54k570 P. I. sous le chemin de fer et ravin.

On coupe désormais des couches de plus en plus anciennes et les sections apparaissent de nouveau inclinées au sud.

Tranchée du chemin de fer

sur 445^m de longueur (154k 590-155k035).

	Quartzite gris foncé, schistoïde et trituré. Direction 89°. Incl. S. 1° E. = 70°	0.60
	Schiste en bancs réguliers et compactes, bleu noir, lustré, peu fissile, finement rubanné de veines quartzeuses vert sombre. Passe au quartzophyllade schisteux régulier. Plan de schistosité. Direct. 62°. Incl. S. 28° E. = 50°. Directions de joints de fractures. 72o avec incl. N. 18° O. = 65 ; 176° avec incl. O. 4° S. = 85° ; 202° avec incl. O. 22° N. = 85°	28.00
	Partie cachée correspondant à une épaisseur de .	7.80
154^{k}7	A 12^m quartzite, visible dans le haut de la tranchée	0.80
	Quartzophyllade schisteux bleu noir	1.60
	Partie cachée correspondant à une épaisseur de .	8.00
	Schiste bleu noir, finement rubanné de veines quartzeuses très rapprochées. Passe au quartzophyllade régulier	0.80
	Partie cachée	10. »
	Schiste bleu noir à zônes quatzeuses	6. »
	Partie cachée	8.20
	Schiste bleu noir, simple	2.40

		Alignement de la voie ferrée sur 160^m. Direct. 18°.	
		Quartzophyllade schisteux bleu noir à quartzite verdâtre	3.20
k			
154	8	A 2^m schiste bleu noir assez bien feuilleté . . .	1.60
		Quartzophyllade schisteux irrégulier, bleu noir à quartzite gris vert	2.40
		Schiste bleu noir, lustré, paraissant graphiteux .	0.80
		Quartzophyllade schisteux bleu noir; passe au quartzite gris, schisteux	2.40
		Quartzophyllade schisteux bleu noir, à quartzite gris, ondulé. Plan de schistosité. Direct 69° incl. S. 21° E. — 60°	6. »
		Quartzite gris vert, schistoïde, très divisé. ondulé.	1.60
		Quartzophyllade schisteux bleu noir, à quartzite gris	4.80
		Quartzite schisteux verdâtre et lit de schiste bleu noir graphiteux.	0.40
		Quartzophyllade schisteux verdâtre ; quelques lits bleu noir	1.80
		Quartzite vert, schisteux et schiste bleu noir . .	0.50
		Quartzite verdâtre schisteux : passe au quartzophyllade	0 80
		Quartzophyllade schisteux bleu noir	3. »
		Quartzite schisteux gris vert	0.30
		Quartzophyllade schisteux bleu noir à quartzite gris vert. Présente quelques joints de fractures ouverts	1.40
		Quartzite schistoïde gris vert	0.80
		Quartzophyllade schisteux régulier bleu noir . .	5. »
		Quartzite vert, schistoïde, très divisé.	0.30
		Quartzophyllade schisteux irrégulier, bleu noir .	1.70
		Quartzite vert, schistoïde très divisé et schiste bleu noir	1.60
		Schiste bleu noir finement rubanné de veines quartzeuses.	1.20
		Quartzite schistoïde gris vert ; par altération brun	1.20
		Quartzophyllade schisteux bleu noir à quartzite gris, et schiste simple bleu noir.	1.80
		Quartzite schisteux gris vert ; passe au quartzophyllade à feuillage bleu noir.	2.40

Quartzite vert sombre, micacé, très divisé, passe au psammite quartzeux 1.60

154k 9 A 8m schiste, à grandes ondulations, bleu noir, finement rubané de veines quartzeuses. Plan de schistosité. Direct. 32° incl. S. 58° E. = 63° . . 2 80

Quartzite vert, compacte, étranglé, et filon de quartz. Direct. 59° incl. S. 31° E. = 40° . . . 0.40

Quartzophyllade schisteux bleu noir, satiné. . . 1.70

Quartzite vert, schisteux, étranglé Direction 54° Incl. S. 36° E. = 53° 0.40

Quartzophyllade schisteux bleu noir 0 60

Quartzite schisteux gris vert 0.80

Schiste bleu noir, lustré 1.60

Quartzite vert, schistoïde, très divisé, ondulé . . 0 40

Schiste bleu noir, compacte, à veines quartzeuses. 0.50

Quartzite vert schistoïde, très divisé, ondulé. . 0.30

Schiste bleu noir à veines quartzeuses, puis schiste vert simple 1.40

Quartzite gris vert, schistoïde, très plissé . . . 0.40

Schiste bleu noir, ondulé, puis quartzite schistoïde 0.50

Schiste bleu noir; puis quartzite schisteux gris vert 0 40

Schiste bleu noir à veines quartzeuses 1.20

Quartzite schisteux gris vert, terminant l'escarpement 0.50

Partie cachée, correspondant à une épaisseur de 1.70

Quartzophyllade schisteux bleu noir, visible sur 1. »

Partie cachée, correspondant à une épaisseur de 1.20

Quartzite vert schisteux, 0,50 et partie cachée ensemble . . . . 19. »

Courbe de la voie ferrée sur 350m. Direct. des tang. 18° et 176°

Quartzophyllade schisteux bleu vert 1.20

Schiste bleu noir; passe au quartzophyllade schisteux 1.20

155k 0 Quartzite vert sombre à éclat gras, cassure esquilleuse, quartz dans les joints de fractures . . . 0.50

Schiste bleu noir régulièrement feuilleté. . . . 0.80

Quartzophyllade schisteux bleu noir, puis vert et micacé. 3.70

Partie cachée 4.40

Schiste bleu noir, sublisant, micacé et finement rubanné de veines quartzeuses	2.20
Quartzite vert schisteux, 0,50, puis partie cachée.	4 40
Quarzite vert schisteux, surfaces des fragments micacées	0.50
Partie cachée sur la voie ferrée jusqu'au 155k 188	
Epaisseur correspondante de la tranchée . . .	161.50

Escarpement du chemin latéral

sur 40m de longueur (154k 990-155k 080).

	Schiste bleu noir à nodules de limonite. . . .	0.90
	Quartzophyllade schisteux bleu noir	0.80
k	Schiste bleu noir, graphiteux, 0,50 et quartzophyllade schisteux bleu noir entremêlé de quelques lits de schiste et de quartzite.	9.60
155 0	A 15m quartzite vert, schistoïde, sillonné de quartz	0.40
	Schiste bleu noir avec quelques veines quartzeuses grises.	4.90
	Quartzite gris vert schistoïde avec quartz; — schiste bleu noir	2 80
	Quartzite schisteux vert, par altération brun et ferrugineux, — Schiste bleu noir. Ensemble. .	0.60
	Epaisseur totale correspondante	19.50

Escarpement du chemin latéral

sur 90m de longueur (155k 040-180).

Quartzophyllade schisteux bleu noir à quartzite gris, finement ondulé.	0.50
Quartzite vert schistoïde.	0.30
Schiste bleu noir et quartzophyllade schisteux bleu noir, à grandes ondulations	2.80
Quartzite vert schisteux, à surfaces micacées . .	0.40
Schiste bleu noir, paraissant graphiteux, avec fossiles (polypiers). Plan de schistosité. Direct. 62° incl, S. 28° E. = 45°	6.20
Quartzite schistoïde, micacé par altération brun;	

passe au psammite quartzeux 0.50

Schiste bleu noir, à grandes ondulations, avec veine pulvérulente paraissant graphiteuse . . 1 »

Quartzite schistoïde très divisé. Direct. 76° incl. S. 14° E. — 45°. 0.40

Schiste bleu noir et quartzite vert schisteux . . 1 »

Schiste bleu noir très fissile 1.10

Quartzite vert compacte, présentant des étranglements et filon de quartz 0.50

Schiste bleu noir régulièrement feuilleté. . . . 1.20

Quartzite vert schistoïde, très divisé, à surfaces lustrées et finement micacées 0.40

Schiste bleu noir bien fissile 1.80

Quartzite vert, compacte, étranglé dans la hauteur et quartz. 0.60

Schiste bleu noir, passe au quartzophyllade et au quartzite schistoïde vert 1.80

Quartzite vert, schistoïde, très divisé. 0.60

Quartzophyllade schisteux et schiste bleu noir. . 1.60

Schiste bleu vert, ondulé, finement rubanné de veines quartzeuses vertes. 0.60

Schiste bleu noir, frisé . . . . 1 »

Quartzophyllade verdâtre schisteux, passe au quartzite vert fissile 0 50

Schiste bleu noir 3.10

Quartzite schisteux, vert. 0.50

Schiste bleu noir avec gros nodules de limonite . 1.80

Quartzite vert très fissile 0.40

k Schiste bleu noir, quelques bancs assez réguliers 1.80

155 1 Quartzophyllade schisteux, passe au quartzite vert schistoïde 0.70

Schiste bleu noir 2.50

Quartzite vert sombre, compacte, étranglé, sur la hauteur en gros nœuds séparés par du quartz 0.60

Quartzophyllade verdâtre schisteux irrégulier . . 2.10

Schiste bleu noir 1.00

Quartzite vert compacte, cassure grenue présente des étranglements silonnés de quartz, . . . 0.40

Schiste bleu noir et quartzite vert, cassure grenue étranglé et sillonné de quartz 0.80

		Schiste bleu noir et quartzophyllade schisteux régulier	2.60
k		Quartzite fissile en minces tablettes, devient schisteux puis compacte. Filon de quartz	2.70
155	125	P. I. sous le chemin de fer et pointe amont d'une île de la Meuse, de 180m de longueur.	
		Schiste bleu noir assez régulièrement feuilleté. .	1.10
		Quartzite vert, en partie fissuré et craquelé, à surfaces micacées. Banc étranglé	0.40
		Quartzophyllade schisteux régulier	1.80
		Quartzite vert compacte et quartzophyllade schisteux	1.10
		Partie cachée correspondant à une épaisseur de	5.80
			54.50
		Epaisseur depuis le 154k590 =.	218m »

G. — Cet ensemble de 218m d'épaisseur parait être le prolongement de la partie E. (horizon supérieur de la zône des schistes de St-Hubert). Il est pareillement composé de roches dont l'élément schisteux est bleu noir, et l'élément quartzeux vert. Les quartzophyllades y prédominent également.

Escarpement du chemin latéral

sur 45m (155 k 140-185m).

Petite carrière, où alternent en bancs de 0,30 à 0,50 du schiste bleu noir, du schiste verdâtre simple ou quartzeux, plus ou moins micacé, et passant au psammite faiblement effervescent à l'acide, du quartzophyllade schisteux vert, passant au quartzite schisteux à surfaces micacées. Direction des bancs 73°. Incl. S. 17° = 52°.

Tout l'escarpement présente la même succession de bancs. Les bandes quartzeuses deviennent brunes par altération et forment un rubanement bien distinct. On remarque plusieurs filons de quartz. Epaisseur correspondante . . . 24m

Partie cachée correspondant à une épaisseur de .	1m60
	25m60

Tranchée du chemin de fer

sur 160m (155k 188-348).

	Quartzite schistoïde gris vert	1.10
	Schiste verdâtre.	8.70
	Quartzite schistoïde vert.	1.10
k	Schiste bleu vert, quartzeux, irrégult feuilleté . .	1 »
155 2	Quartzite schistoïde gris vert	0.40

(Toutes les couches ci-dessus décrites se trouvent dans une partie de la tranchée en retraite).

Partie non décapée, avec débris de schiste . . .	10.80
Schiste bleu noir, quartzeux.	0 40
Quartzite vert schistoïde, à surfaces micacées et filon de quartz. Direct. 59° incl. S. 81°E. = 42°.	2.70
Schiste bleu vert, irrégulièrement feuilleté, à nodules de limonite	0.60
Quartzite vert, compacte, puis schistoïde, et quartz	0.50
Schiste bleu noir, puis quartzite vert avec quartz .	0.60
Schiste bleu noir, puis vert et quartzeux avec nodules de limonite	1.20
Quartzite schistoïde vert et schiste bleu noir . .	1.20
Schiste quartzeux vert et quartzite vert schisteux.	0.60
Schiste bleu noir, puis quartzite vert fissile . . .	0.50
Schiste vert quartzeux et quartzite vert schistoïde.	1.80
Schiste bleu noir, puis vert à veines quartzeuses.	0.60
Quartzite vert schistoïde et schiste bleu noir. . .	0.50
Quartzite vert schisteux puis schiste vert quartzeux à nodules de limonite	0.60
Quartzite vert schistoïde, puis schiste vert . . .	0.50
Lit de schiste bleu noir. — Psammite vert, quartzeux schistoïde, faiblement effervescent . . .	1.20
Quartzite vert schisteux. — Schiste bleu noir . .	0.60
Quartzite vert schisteux	1.20
Schiste vert quartzeux à nodules de limonite . .	0.40
Quartzite vert schistoïde. — Schiste vert	1.50
Psammite quartzeux gris ou bleu noir, faiblement	

		effervescent. Direct. 59°. Incl. S. 31° E. — 48°. .	1.80
		Quartzite vert schisteux et lit de schiste bleu noir bien fissile.	1.20
		Schiste vert subluisant avec nodules siliceo-calcareux et pyritifères	1.20
		Quartzite vert schisteux avec quartz.	1.80
		Schiste gris vert et quartzite vert	0.60
		Schiste vert et quartzite vert schistoïde	0.60
		Schiste vert	0.50
		Quartzite d'un beau vert, très fissile, à surface très micacées	1.20
		Schiste vert	2.40
		Quartzite vert et schiste vert	1.20
		Au-delà de ce point la tranchée a peu de hauteur.	
		Quartzite vert schistoïde avec quartz.	1.50
		Schiste vert	1.80
		Quartzite vert schistoïde, puis schiste vert. . . .	1.20
		Quartzite vert schistoïde, puis schiste vert, quartzeux à nodules de limonite	1.80
		Psammite vert quartzeux, schistoïde.	0.60
		Schiste quartzeux verdâtre, puis bleuâtre . . .	1.20
		Quartzite vert compacte et étranglé, avec quartz .	1.20
		Schiste vert quartzeux, puis quartzite vert . . .	0.70
		Schiste vert quartzeux	1.50
		Quartzite vert schisteux, fissile, à surfaces micacées, est affecté de plusieurs étranglements qui le réduisent d'épaisseur de 1 à 0.40m. Le schiste en contact est feuilleté parallèlement aux contours du quartzite	0.60
	k	Schiste vert	6 »
155	8	A 1m psammite vert quartzeux et schiste vert. . .	1.10
		Quartzite schistoïde vert, puis schiste vert . . .	1.80
		Alignement de la voie ferrée sur 270m. Direct. 176°	
		Quartzite gris vert très divisé, puis schiste vert .	2.80
		Quartzite vert schistoïde, puis compacte, et quartz dans les joints de fractures.	1.20
		Schiste vert simple, ou quartzeux, ondulé et frisé.	5.80
		Quartzite vert schistoïde, ondulé et divisé. Quartz dans les joints de fractures	1.80
		Schiste vert, ondulé, frisé; passe au quartzophyllade	5.20

Schiste bleu vert, fissilé en feuillets épais. . . .	2.30
Quartzite vert, compacte, par altération rouge brun, sillonné de quartz (m)	4.10
Schiste vert, lustré, très fissile, (phyllade). . . .	1.20
Quartzite vert fissile, très ondulé et quartz . . .	1.10
Schiste vert très ondulé, puis quartzite vert. . .	0.60
Schiste vert ondulé et fin de l'escarpement . . .	0.60
Partie cachée correspondant à une épaisseur de .	16 »
Quartzite vert, visible sur.	0.80
Partie cachée.	5.40
Schiste vert quartzeux, visible sur	0.40
	117.60

Depuis ce point jusqu'à Braux, les couches ne peuvent être étudiées convenablement que sur le chemin latéral.

Coupe du chemin latéral.

Escarpement sur 20m (155 k 830-850).

Schiste vert. — Psammite quartzeux vert; puis schiste vert	1.20
Quartzite vert, puis schiste vert. Plan de schistosité Direct. 88° incl. S. 2° E. = 60°. Fracture horizontale jusqu'au quartzite suivant	2.30
Quartzite schisteux vert. — Lit de schiste bleu noir et schiste vert à nodules de limonite. . .	0.60
Quartzite schisteux vert et lit de schiste bleu noir. Plan de schistosité. Direct. 84° incl. S. 6°. E. = 42°.	1.70
Quartzite schisteux vert avec quartz, entremêlé de quelques lits de schiste bleu noir fissile, ou vert et quartzeux. Le quartzite est en partie couché horizontalement. Il est le prolongement des bancs (m) de la voie ferrée	5.80
Partie cachée correspondant à une épaisseur de .	14.50
	26.10

Escarpement sur 35m (155 k 375-410).

Quartzite vert compacte, puis schistoïde	1.20

	Schiste bleu noir, puis vert, simple ou quartzeux, ondulé au contact du quartz suivant	1.70
	Quartzite schisteux vert, coupé sur la hauteur par de gros rognons de quartz également éspacés. .	0.50
	Schiste vert simple, puis quartzeux, passant au quartzite schisteux à surfaces micacées. . . .	2.30
k	Schiste vert ou bleuâtre, simple puis quartzeux passe au quartzite schistoïde, ondulé à surfaces subluisantes, trés micacées Direct. 79°. Incl. S. 11° E. = 45°	7.50
155 4	A 5m schiste vert légèrement ondulé	1.70
	Partie non décapée. — Débris de schiste gris vert, simple ou quartzeux.	5.20
		20.10

Escarpement sur 32m (155 k 418-450).

	Schiste vert simple, puis quartzeux, affecté de légères ondulations accompagnées de petites fractures inclinées au N.	7
	Quartzite vert étranglé, et quartz. Incl. 85°. Une faille verticale abaisse de 2m la partie sud et détermine l'étranglement	1.20
	Schiste vert	0.60
	Quartzite vert.	1.20
k	Schiste vert, quartzeux, micacé, passe au quartzite vert très fissuré, avec quartz	4.60
155 448	P. I. sous le chemin de fer.	
	Quartzite schistoïde gris vert. Direct. 64° incl. S. 26° E. = 80°	1.20
	Schiste en bancs réguliers, vert, simple, non micacé, ou gris vert, quartzeux, micacé, fissile en feuilles de 1 à 2m/m. Joint de fracture dirigé vers 56° incl. N. 34° O. = 34°	8.70
	Quartzite vert schistoïde, à surfaces micacées . .	0.60
	Schiste vert	1.20
	Partie non décapée, Débris de schiste gris vert. dont quelques échantillons d'un beau vert, de quartzite et de quartz..	7.00
		33.30

Escarpement sur 90m (155k 475-565) présente de grandes ondulations accompagnées de joints de fractures

	Schiste vert simple, ou quartzeux très micacé, quelques lits à nodules de limonite.	5.80
	Quartzite vert et quartz.	0 60
k	Schiste vert. simple ou quartzeux	8.10
155 5	Quartzite vert schistoïde. Dirc**c**t. 56° incl. S. 84° E = 55°	0.40
	Schiste vert quelques lits quartzeux et micacés .	2.60
	Quartzite vert schistoïde à surfaces micacées . .	2 60
	Schiste vert avec quelques nodules de limonite. .	4.00
	Quartzite vert schistoïde à surfaces micacées, très divisé et ondulé. Filon de quartz	1.20
	Schiste vert, lustré, moucheté de petites taches vert foncé et incrusté de gros nodules verts très calcareux et pyritifères	5.80
	Schiste d'un beau vert, simple ou quartzeux, en partie micacé; bien feuilleté au contact du quartzite suivant.	5.90
	Quartzite vert sillonné de grosses veines de quartz. Ce banc, trés curieux s'amincit avec la hauteur tandis qne sa base est large et affaissée. Le schiste en contact est également intéressant. Au sud le feuilletage est normal au quartzite, au nord, il lui est parallèle	1.20
	Phyllade vert redressé au contact du quartzite précédent	1.70
	Quartzite vert	0.40
	Schiste vert moucheté de petits nodules vert foncé, passe au phyllade	6.70
	Quartzite vert, fissile, ondulé	1.20
	Phyllade vert, passe au schiste.	2.20
	Quartzite vert schistoïde.	0.50
	Schiste vert subluisant	8.50
	Partie non décapée. Débris de schiste d'un beau vert, et de quartzite vert à surfaces micacées. .	2.90
		55.40

Escarpement sur 52m (155 k 570-622).

Phyllade vert, lustré, bien fissile.	2.90

		Quartzite vert schistoïde, à surfaces très micacées.	1.20
		Courbe de la voie ferrée sur 595. Direct. des tangentes, 176° et 150°.	
		Schiste vert lustré, fissile en dalles régulières, contient quelques nodules de limonite	0.60
		Quartzite vert schistoïde sillonné de quartz . . .	2.30
		Psammite quartzeux gris vert	1.20
		Phyllade vert très fissile.	1.20
		Quartzite vert légèrement étranglé, et divisé en hauteur par de gros rognons de quartz	0.60
	k	Phyllade vert avec nodules de limonite. Plan de schistosité. Direct. 69° incl. S. 21° E. — 55°. Joints de fractures. Direct. 59° incl. N. 81°. O. — 55°.	4.00
155	6	A 4m schiste vert, quartzeux, micacé, avec nodules de limonite.	3.60
		Psammite quartzeux gris vert, régulièrement fissile. Plan de schistosité. Direct. 59° incl. S. 81°. E. — 58°.	1.20
		Schiste vert en bancs réguliers	1.80
		Quartzite vert sillonné de quartz, déformé et comme affaissé sur lui-même.	0.60
		Schiste vert	3.60
		Partie cachée.	1.80
			26.60

Escarpement sur 95m (155k625-720).

Ondulations accompagnées de joints de fractures la plupart remplis de quartz.

Phyllade vert incrusté de quelques pyrites . . .	5.40
Quartzite vert compacte	0.30
Schiste vert quartzeux, micacé et bien fissile. Plan de schistosité. Direct. 59° incl. S. 81° E. — 45° .	2.70
Quartzite vert schistoïde	1 80
Schiste vert avec quelques lits de quartzophyllade schisteux ; et rognons de quartz	6.00
Quartzite vert schistoïde.	0.40
Phyllade vert, lustré, moucheté de petites taches vert foncé	7.20

155 k 655 Aqueduc sous le chemin de fer.

Quartzite schisteux. Direct. 69° incl. S. 21° E. — 42° . . . 0.30

Phyllade vert, moucheté de petites taches vert foncé. Plan de schistosité. Direct. 64° incl. S 26° E. — 45°. Joints de fractures. Direct. 52° avec incl. N. 38° O. — 60°; Direct. 26° avec incl. O. 26° N. — 76° 5.10

Quartzite vert fissile 3.60

Schiste vert 3.00

Quartzite vert schistoïde 1.20

Phyllade vert, lustré, très fissile, à grandes ondulations accompagnées de joints de fractures. . . 1.20

Quartzite vert fissile et quartz 0.50

Phyllade vert, lustré, bien fissile 1.80

Quartzite vert compacte puis fissile en tablettes à surfaces micacées. Bancs ondulés, étranglés et silonnés de quartz 4.80

Phyllade vert, lustré, quelques lits quartzeux et micacés ou mouchetés de petits nodules vert foncé 3.60

155 k 7 Phyllade lustré, d'un bel aspect, panaché de nuances vertes et brunes, puis psammite schisteux vert, moucheté de petits nodules vert foncé 6.80

Epaisseur jusqu'à ce point 55.70

Epaisseur depuis 155 k 140 . . . . 350.00

H. – Cet ensemble de 350m d'épaisseur parait être le prolongement des parties A. et D. (horizon moyen des schistes de St-Hubert). Les quartzites sont nombreux, mais plus disséminés que dans la partie A. Au sommet les schistes bleu noir devenus plus rares finissent par disparaître A la base, les schistes verts prennent une teinte plus foncée et passent au phyllade.

Suite de l'escarpement.

Phyllade bigarré, puis entièrement violet, satiné très fissile, et plus ou moins fracturé 4.30

Partie non décapée.	8.70
	8.00

Escarpement sur 92m (155 k 726-818).

Phyllade vert lustré.	7.40
Quartzite vert schistoïde, à surfaces micacées, et quartz	0.50
Phyllade vert, avec faille horizontale déplaçant les lits	8.10
Psammite fissile et filon de quartz Fracture faisant varier l'inclinaison du banc de 80° à 80°. . . .	0.60
Phyllade vert ou légèrement panaché de violet. .	8.10
Psammite quartzeux d'un beau vert, fissile, à surfaces lustrées. Plan de schistosité. Direct. 64° incl. S. 26° E. — 60° . . . . , ...	1.80
Phyllade vert lustré, panaché de violet et contenant des nodules calcaires	1.20
Schiste vert, quartzeux, micaeé	0.60
Phyllade vert, panaché de violet, avec nodules calcaires.	1.20
Psammite vert, quartzeux, cassure grenue, fissile.	1 90
Quartzite vert fissuré et quartz	0.60
Phyllade verts en lits réguliers.	8.10
Psammite vert, schisteux, très fissile, avec quelques lits de phyllade vert micacé. Plan de schistosité. Direct. 76° incl. S. 14° E. — 55°	8.70
Partie de l'escarpement	33.40
Epaisseur depuis le 155 k 718	41.40

I. — Cet ensemble de 41m d'épaisseur compté depuis la 1re couche viollette, devient le prolongement des parties B. et C. considérablement réduites : (horizon inférieur des schistes de St-Hubert) si l'on admet que la couche violette reste constante. De là il résulte que cet horizon se termine à l'est à peu de distance, tandis qu'à l'ouest il tend à prendre plus d'importance

Suite de l'escarpement :

	Phyllade violet, lustré, consistant, entremêlé de quelques lits de phyllade vert moucheté de petits nodules vert foncé. Filon de quartz au contact duquel le schiste est trituré	1.90
	Psammite vert quartzeux, fissile	0.60
	Phyllade violet	1 90
	Psammite vert schisteux fissile	1.80
	Quartzite vert, fissile. Banc tourmenté et filon de quartz	1 30
	Phyllade vert	3.70
k	Phyllade violet, lustré en lits réguliers	3.70
155 8	A 4m psammite vert, quartzeux, très fisslie	0.40
	Phyllade vert	2.20
	Phyllade violet	3 20
	Quartzite vert compacte	0.60
	Psammite vert, schisteux, fissile	0.50
	Phyllade violet ou nuancé de vert, fissile en lamelles très fines	1 90
	Ravin en regard d'un P. N. avec maison.	
	Partie non décapée	5.00
	Phyllade violet dans un petit escarpement au pied du ravin	8.80
		37.50

Escarpement sur 42m (155 k 843-885).

Phyllade violet	1.30
Quartzite schistoïde vert, par altération rouge brun et filon de quartz. Direct. 72° incl. S. 18° E. — 85°	1.90
Phyllade vert	0 40
Phyllade violet assez régulièrement fissile. Incl. 55° est affecté de quelques joints de fractures inclinés au N	10.00
Phyllade vert	0.70
Phyllade violet	1.90
Phyllade vert très fissile. — Quartzite vert ou quartz	0.60

	Phyllade vert lustré, très fissile, contient quelques nodules de limonite et passe au psammite schisteux	5.00
	Phyllade violet en lits réguliers. Plan de schistosité. Direct. 84° incl. S. 6° E. — 65°	0.60
	Phyllade vert.	0.50
	Phyllade violet	1.90
	Partie non décapée; débris de schiste vert ou violet, de quartzite vert sombre, fissile, à surfaces micacées et lustrées	12.00
		36.80

Escarpement sur 63m (155 k 904-967).

k 155 9	A 4m phyllade violet régulièrement fissile. Plan de schistosité, Direct. 66° incl. S. 24° E. — 50° . .	1.30
	Phyllade vert et phyllade violet	0.60
	Quartzite vert, fissile à surfaces micacées; par altération brun, à cassure grenue.	0.60
	Schiste vert, quartzeux, passe au quartzite fissile à surfaces micacées et au psammite vert fissile, moucheté de petites plaques schisteuses jaune pâle. Plan de schistosité. Direct. 76° incl. 14° E. — 42°	8.90
	Schiste violet, quartzeux, micacé, irrégulièrement feuilleté	0.70
	Schiste violet finement granulé d'innombrables pyrites microscopiques décomposées et parsemé de petites taches violet foncé siliceo-calcareuses et d'un lit de gros nodules verts, plus ou moins calcareux	5 20
	Quartzite brun altéré, à cassure grenue, très micacé ondulé et trituré. Filon de quartz incrusté de chlorite ramifié dans le quartzite et dans le schiste en contact, ce schiste également trituré	1.30
	Schiste violet en lits ondulés	8.20
	Phyllade ondulé, vert, quelques lits panachés de violet. Est affecté d'une faille	2.60
	Phyllade violet, satiné, fissile	1.90

Quartzite vert, fissile, à surfaces micacées . . .	0.40
Schiste vert	1.60
Quartzite vert et schiste vert	1 80
Schiste violet en partie ondulé, avec joints de fractures inclinés au N	8.20
Partie non décapée avec débris de schiste violet .	2.60
Schiste vert, 0,50; quartzite vert, fissile avec filon de quartz, 2,20; et schiste vert, 0.50. Ensemble.	3.20
Phyllade violet très fissile	1.80
Phyllade vert panaché de violet. Plan de schistosité. Direct. 79°; incl. S. 11° E. — 60°	8.20
Phyllade violet, en lits réguliers	8.80
Partie non décapée : Débris de schiste violet . .	6.00
	46.80

Escarpement sur 76m (153 k 976-156 k 052).

Quartzite d'un beau vert sombre, plus ou moins fissile, à surfaces micacées, ondulé. Filon de quartz 1.80

Schiste vert. — Phyllade violet, incl. 40° 1 40

Quartzite vert, fissile, à surfaces très micacées, sillonné de quartz incrusté de chlorite. Présente de grandes ondulations et des parties très étranglées Passe au psammite quartzeux compacte vert sombre 7.80

Phyllade vert très fissile. 0.70

Schiste violet, subluisant, finement granulé de pyrites microscopiques décomposées. Passe au phyllade. Plan de schistosité. Direct. 78°; incl. S.

k 12° E. — 48° 11.00

156 0 A 10m phyllade vert, satiné, très fissile: passe au psammite et au quartzite fissiles. 3.90

Phyllade violet à nodules calcaires 1.30

Phyllade vert, passe au schiste vert, quartzeux, très fissile, ondulé; avec quartz incrusté de chlorite 3.90

Schiste violet sillonné de quartz en un point, et contenant quelques nodules de limonite. 7.80

Partie non décapée ; débris de phyllade et de psammite vert	2.00
Quartzite vert.	0.40
Phyllade violet	1.60
Phyllade vert.	0.70
Psammite vert, schisteux, fissile	5.80
Partie non décapée. Débris de psammite vert fissile	8 90
	53.50

Escarpement sur 27m (156 k 058-085

Quartzite schistoïde vert.	1.30
Schiste vert, micacé, finement moucheté de petites taches vert foncé.	3.90
Quartzite vert fissile, à surfaces micacées, très tourmanté, étranglé dans la hauteur, et sillonné de grosses veines de quartz.	3.20
Phyllade vert moucheté de petites taches et de nodules vert foncé non effervescents	1 30
Phyllade violet. Plan de schistosité. Direct. 69° incl. S. 24° E. 64°	4 50
Psammite vert fissile	2.00
Schiste violet en lits assez réguliers.	1.80
Partie non décapée. Débris de schiste violet, de schiste et de quartzite d'un beau vert	7.20
	24.70

Escarpement sur 11m (116 k 096-107).

k	Phyllade vert, très fissile, s'avançant sur le quartzite suivant	2.60
156 1	Quartzite vert, trituré, sillonné de quartz et formant un gros noyau presque horizontal . . .	1.30
	Phyllade vert, fissile, en contact dans le haut avec le schiste précédent	2.00
	Phyllade violet	1.30
	Partie non décapée. Débris de schiste violet, de schiste vert à nodules calcaires et de quartzite d'un beau vert	16.00
		23.20

Escarpement sur 253m (156 k 132-385).

Schiste violet, lustré, plus ou moins fissile	11.70
Psammite vert, quartzeux, fissile, devient schisteux	1.30
Phyllade vert, lustré, très fissile en feuillets très lisses.	2 00
Quartzite vert avec gros filons de quartz	1.30
Phyllade vert moucheté de petites taches vert foncé.	1.40
	17.70
Epaisseur depuis 155 k 780	240.20

K. — Cet ensemble de 240m d'épaisseur, composé en majeure partie de schistes ou phyllades violets entremêlés de quelques schistes, quartzites ou psammites verts, doit être classé dans la zône des schistes bigarrés d'Oignies. Il en formerait l'horizon supérieur avec schistes verts. Il est à remarquer que presque tous les schistes sont de véritables phyllades très fissiles et satinés.

Suite de l'escarpement :

Schiste violet en lits réguliers.	8 20
Psammite violet, schisteux, fissile, devient quartzeux.	5.20
Alignement de la voie ferrée sur 53m. Direct. 150°.	
Schiste violet.	3·20
Quartzite schistoïde violacé	0.70
Schiste violet en lits assez réguliers, paraissant moins fissile que les précédents. Plan de schistosité. Direct. 82° incl. S. 8° E. — 56°	1.30
Quartzite vert, par altération brun	0.40
Schiste violet.	1·00
Psammite vert, quartzeux, fissile.	0.40
Schiste violet.	2.90
Quartzite vert, fissile, à surfaces micacées . . .	1.30

		Schiste violet.	0.70
		Psammite vert, quartzeux, sur micacé.	0.60
		Schiste violet.	0.60
		Psammite vert, quartzeux, surmicacé	2 00
		Schiste violet.	2.10
		Psammite quartzeux, surmicacé, fissile, à grandes ondulations	2.60
	k		
156	2	A 2m quartzite d'un beau vert, fissile à surfaces micacées, sillonné de quartz	0 40
		Schiste violet, quelques lits quartzeux, moins fissile et moins satiné que les précédents. Plan de schistosité. Direct. 72° incl. S. 18 E. 50° . . .	9.40
		Psammite vert, quartzeux, fissile, par altération violacé	2.00
		Schiste violet.	8 90
		Courbe de la voie ferrée sur 320m. Direct. des tangantes 150° et 185°.	
		Psammite quartzeux brillant, d'un beau vert, par altération brun	2.60
		Schiste vert, micacé, fissile. . . . . ,	1.80
		Schiste violet, fissile	8.20
		Quartzite vert, fissile, puis compacte	8.20
		Schiste violet.	1.80
		Psammite quartzeux, fissile, d'un beau vert . . .	0.60
		Phyllade violet	1.80
		Psammite vert, quartzeux, brillant, fissile, en bancs réguliers affectés de quelques joints de fractures. Filon de quartz incrusté de chlorite Plan de fissilité. Direct 82°; incl. S. 8° E. — 50°	8.20
		Phyllade violet	7.60
		Psammite vert, quartzeux, fissile, surmicacé . .	8.80
		Schiste violet.	2.60
		Psammite vert, quartzeux et filon de quartz . . .	1.80
		Quartzite vert, fissile, à surfaces micacées . . .	1 20
		Phyllade violet entremêlé de quelques lits quartzeux et micacés; très ondulé et très fracturé ainsi du reste que tous les schistes jusqu'à la fin de l'escarpement.	8.20
		Quartzite vert fissile à surfaces micacées	0.40
		Phyllade violet moins lustré que les précédents. .	1.60

	Psammite vert, quartzeux, très fissile.	0.60
	Phyllade violet	0.40
	Quartzite vert, fissile, à surfaces très micacées, passe au psammite quartzeux	0.50
	Schiste violet.	2.50
	Quartzite vert, fissile, à surfaces micacées . . .	0.50
k	Schiste violet très plissé et fracturé. Incl. 70° . .	7.30
156 8	A 4m quartzite brun violet, fissile, à surfaces micacées	1.20
	Schiste violet, ondulé. fracturé	2.50
	Quartzite brun violet, fissile, à surfaces micacées.	0.50
	Schiste violet. . . . . , .	1.30
	Psammite vert, quartzeux, surmicacé, très fissile, et quartz	1.90
	Phyllade violet bien fissile, quelques lits quartzeux et micacés	6.40
	Quartzite vert schisteux, par altération brun violet, à surfaces micacées	0.50
	Schiste violet, quelques lits quartzeux et micacés.	5.10
	Quartzite vert, fissile, à surfaces très micacées. .	1.90
	Schiste violet.	0.60
	Quartzite vert fissile, à surfaces très micacées, passe au psammite schisteux fissile, Filon de quartz	3.20
	Schiste violet très plissé et fracturé.	1.90
	Quartzite vert fissile, par altération brun violet, à surfaces micacées	1.30
	Schiste violet.	0.60
	Quartzite violacé, fissile, à surfaces micacées . .	0.40
	Schiste violet.	0.60
	Quartzite vert fissile, à surfaces micacées, par altération brun violet ; passe au psammite quartzeux violet effervescent à l'acide	0.50
	Schiste violet très plissé et fracturé ; quelques lits quartzeux et micacés	4.50
	Psammite vert, quartzeux, brillant, surmicacé. ,	2 60
	Schiste violet.	0.60
	Psammite violet, quartzeux, brillant, fissile. . .	1.90

Schiste violet, quelques lits quartzeux et micacés. 2.60

Banc d'arkose verte, compacte, composée de gros grains de quartz limpide ou laiteux, de feldspath rose et d'une substance verte. Par altération effervescente à l'acide. Banc très tourmanté et étranglé. Filon de quartz incrusté de chlorite pénétrant également dans le schiste voisin 0.50

Schiste violet irrégulièrement feuilleté, quelques lits quartzeux et micacés. Joints de fractures nombreux et rapprochés accompagnant les plis. 6.00

Psammite violet schisteux irrégulièrement feuilleté 0.50

Schiste violet irrégulièrement feuilleté. 1.30

Partie non décapée. Débris de schistes violets au milieu desquels banc d'arkose faisant saillie. Roche verte à gros grains de quartz limpide ou laiteux, à feldspath rose. De petits grains noirs cristallins, disséminés, dans la masse me paraissent être de la tourmaline 6.40

151.10

Escarpement sur 45m (156 k 8 5-440).

k Schiste violet irrégulièrement feuilleté, ondulé. . 10.50

156 4 A 12m psammite quartzo-schisteux violet. . . . 0.40

Schiste violet fissile, ondulé, quelques lits quartzeux et micacés 17.00

27.90

Grand ravin sur 40m (156 k 440-480)

dont le pied est en partie taillé en escarpement pour le passage du chemin latéral. En regard du ravin, maison dite ancien moulin.

Partie non décapée. Débris de schiste violet. . . 7 40

Schiste violet. 0 60

Psammite quartzo-schisteux violet; par altération brun violet. 0.50

Schiste violet irrégulièrement feuilleté 8.10

Partie non décapée; débris de schiste violet. . . 12.40

	Lit du ruisseau du ravin avec schiste violet, quartzeux, micacé, irrégulièrement feuilleté ; passe au quartzophyllade	0.60
		24.60

Escarpement sur 146m (156 k 481-627).

k	Schiste violet ondulé, irrégulièrement feuilleté . .	15.20
156 5	A 6m psammite violet schisteux, puis quartzeux passe au psammite vert quartzeux, fissile, avec banc d'arkose verte, compacte, à gros grains de quartz limpide ou laiteux et feldspath rose. Par altération cette arkose prend une teinte rosée et est effervescente à l'acide. Elle contient également disséminés de petits grains noirs et brillants que je considère comme tourmaline. . .	3.00
		18.20
	Epaisseur depuis 156 k 159 —	221.80

L. — Cet ensemble de 222m d'épaisseur, composé de schistes violets avec roches quartzeuses relativement abondantes, (quartzites, psammites et bancs d'arkose) peut être classé dans la partie moyenne des schistes bigarrés d'Oignies.

Les schistes verts n'existent plus ; les phyllades sont moins satinés et moins fissiles ; les schistes violets se chargent d'éléments quartzeux ; les quartzites, par l'abondance du mica deviennent de véritables psammites (psammites quartzeux (1).

Suite de l'escarpement :

Schiste vert.	0.40
Schiste violet, assez bien feuilleté	4.00

(1) Dans toute la coupe, certains bancs quartzeux, (quartzites ou psammites), très fissiles, ne se remarquent pas de prime abord ; mais leur sonorité sous le marteau les fait bientôt reconnaître.

Psammite schisteux violet irrégulièrement feuilleté 0.30
Schiste violet. 2.40

k
156 522 Passage sous le chemin de fer.
Psammite schisteux violet, irrégulièrement feuilleté 0 40
Schiste violet 1.50
Schiste tendre, vert, micacé, fissile, avec enduit pulvérulent brun noir; passe au psammite quartzeux d'un beau vert, avec filon de quartz . . . 3.00
Phyllade vert, lustré, fissile. 0.30
Schiste violet assez fissile, pailleté, ondulé . . . 2.10
Psammite quartzo-schisteux violet 0.40
Schiste violet, pailleté, ondulé 4.60
Psammite quartzeux fissile, par altération brun violet. 0 40
Alignement de la voie ferrée sur 123^m. Direct. 135°.
Schiste violet, pailleté, ondulé et brisé. 4.90
Psammite quartzo-schisteux, par altération violet, et lit d'arkose à grain fin 0.60
Psammite vert, quartzeux, brillant, fissile. . . . 2.40
Schiste violet, ondulé, quelques lits quartzeux et micacés 4.30
Psammite vert, quartzeux, brillant, irrégulièrement fissile; par altération brun violet; Filon de quartz 1.20
Schiste violet, ondulé, passe en quelques points au phyllade lustré, en d'autres points au schiste quartzeux et micacé 4.90
Psammite violet, schisteux et veine de quartz avec calcaire rose. Plan de schistosité. Direct 69° avec incl. S. 21° E. — 50°. Autre direct. 82° avec incl. S. 8° E. — 88°. 0.60
Phyllade violet, ondulé, très fissile 1.20
Psammite vert quartzo-schisteux; par altération brun violet. 0.40
Schiste violet, fissile, ondulé, quelques lits quartzeux et micacés. 2.80
Psammite vert quartzo-schisteux 0.40
Schiste violet, ondulé, quelques lits quartzeux et micacés. 4.60
(Ces deux dernières couches forment un petit

rocher en retraite sur le chemin latéral).

	Schiste violet, fissile, ondulé, quelques lits quartzeux et micacés	14.60
k 156 6	A 15m psammite vert, quartzeux, brillant, fissile et filon de quartz	0.60
	Phyllade vert avec enduit pulvérulent brun noir .	0.60
	Quartzite vert schistoïde, à surfaces micacées; passe au psammite quartzeux	1.20
	Schiste violet, assez fissile, ondulé	1.80
	Psammite vert, quartzeux, brillant, fissile, avec quelques grains disséminés de feldspath rose. .	0.40
	Schiste violet, irrégulièrement feuilleté	2.80
	Quartzophyllade schisteux, irrégulier, violet micacé	0.60
	Partie non décapée. Débris de schiste violet et de psammite	7 90
		79.60

Escarpement sur 49m (156 k 640-689).

Rocher pittoresque limitant le chemin latéral.

Schiste violet.	1.20
Quartzite d'un beau vert, cassure finement grenue, fissile, à surfaces micacées. Par altération brun violet et effervescent à l'acide. Filon de quartz incrusté de chlorite. Au contact, le quartzite est ondulé	2.40
Schiste violet, frisé, très ondulé et fissuré. Plan de schistosité. Direct. 62° incl. S. 28° E. — 55° . .	14.60
Courbe de la voie ferrée sur 170°. Direction des tangentes : 185° et 127°.	
Quartzite d'un beau vert, avec grains microscopiques de feldspath, micacé, fissile; passe au psammite quartzeux, surmicacé et tourmenté. Filon de quartz . :	1.80
Schiste violet, assez fissile, quoique frisé et fissuré. Plan de schistosité. Direct. 66° incl. S. 24° E. — 50	9 10
Quartzite d'un beau vert, fissile, à surfaces micacées par altération brun violet et très effervescent	

à l'acide. Pourrait être une arkose milicaire ainsi que les quartzites précédents effervescents.

	Direct. 69° incl. S. 21° E. — 38°	0.40
	Partie non décapée. Débris de schiste violet. . . .	6.70
		86.20

Talus du chemin latéral

sur 140m (156 k 700-840) avec bancs en saillies discontinues.

k		
156 7	Petit rocher en retraite sur le chemin, avec schiste violet, ondulé, quelques lits quartzeux; passe au quartzophyllade irrégulier violet, finement micacé, avec parties effervescentes. — Schiste vert et quartzite d'un beau vert, micacé, fissile.	2.40
	Partie non décapée; débris de schiste violet. . .	1.80
	Schiste vert, pailleté, irrégulièrement feuilleté, devient quartzeux et micacé.	0.60
	Schiste vert ou panaché de violet, ondulé, devient quartzeux et micacé, avec nids et enduits pulvérulents brun noir. Passe au psammite vert schisteux, surmicacé, et pareillement incrusté de poussière brun noir dans toutes les gerçures. .	4.20
	Phyllade violet, lustré, fissile, ondulé, avec nodules de limonite et incrustations pulvérulentes brun noir. Puis partie cachée. Ensemble	8.60
	Quartzophyllade vert clair, schisteux, irrégulier ondulé, fissile en dalles; passe au psammite quartzeux vert	1.80
	Schiste bigarré de vert et de violet frisé, fissile en dalles	1.20
	Partie non décapée; débris de schiste violet en vert	1.80
	Schiste violet avec cavites à limonite. Plan de schistosité. Direct. 76° incl, S. 14° E. — 48.	0.60
	Partie non décapée; débris de schiste violet et de quartzophyllade vert clair.	4.20
	Schiste et phyllade violet, frisé, plus ou moins fissile	6.60

		Psammite vert, schistoïde, puis fissile	1.20
		Schiste violet ondulé, très fracturé	1.80
		Psammite vert schisteux.	0.40
	k	Partie non décapée ; débris de schiste violet et de psammite schisteux violet	35.70
156	8	A 14^m psammite schisteux violet, passe au psammite violet quartzeux et brillant	0 50
		Partie non décapée. Débris de schiste et de psammite violet. Dernières roches de cette couleur .	2.60
			71.00
		Epaisseur depuis 156 k 511	186.80

M. — Cet ensemble de 187^m d'épaisseur de schistes violets, où les quartzites et les psammites sont relativement moins abondants que dans la partie moyenne, et où les schistes verts réapparaissent, forme la partie inférieure des schistes bigarrés d'Oignies.

On peut remarquer qu'à la base les schistes verts tendent à reprendre de l'extension et à se changer en quartzophyllade.

Suite du talus du chemin latéral :

		Quartzite vert, schisteux, trituré, à fin pointillé ferrugineux, et enduits pulvérulents brun noir dans les gerçures. Passe au quartzophyllade . .	1.20
		Partie non décapée : Débris de psammite et de quartzophyllade	8.80
		Quartzite vert, schisteux, trituré, avec enduits pulvérulents brun noir : fissile en dalles . . .	3.20
		Alignement de la voie ferrée Direct. 127°.	
	k	Partie non décapée ; débris de quartzophyllade vert	51.00
156	922	Passage sous le chemin de fer et carrière en face, dans les quartzophyllades verts. Direct. des bancs 84° incl. S. 6° E. — 48°.	

N. — Ces couches et celles qui se trouvent au-delà paraissent devoir rentrer dans le gédinnien inférieur ; zône des quartzophyllades oligistifères de Braux. Elles feront l'objet d'une note ultérieure.

Résumé.

L'ensemble des couches apparentes suivant le chemin de fer depuis Nouzon, peut se diviser ainsi qu'il suit :

Coblentzien.	Zône des schistes noirs de Nouzon entaillée sur quelques mètres seulement.	F. —	
Schistes de St-Hubert. — Epaisseur 610m.	Horizon supérieur avec quartzophyllades. Epaisseur moyenne — 195m.	E. —	174m
		G. —	218
	Horizon moyen avec quartzites. Epaisseur moyenne — 325m.	A. —	> 196
		D. —	315
		H. —	350
	Horizon inférieur avec schistes violets. Epaisseur moyenne — 90m	B. —	± 140
		C —	± 180
		I. —	41
Sch. bigarrés d'Oignies. Épr. 650m.	Horizon supérieur avec schistes verts.	K. —	241
	Horizon moyen avec quartzites	L. —	222
	Horizon inferieur avec schistes verts.	M —	187

TABLE DES MATIÈRES

par M. J. Ortlieb.

TABLE DES COMMUNICATIONS par ordre géologique.

1° Terrains primaires.

2° Terrains secondaires.

3° Terrains tertiaires.

4° Terrains quarternaires et récents.

5° et 6° Paléontologie et Archéologie.

7° Divers.

8° Analyse de Mémoires étrangers.

9° Comptes-rendus des excursions de la Faculté des Sciences de Lille.

10° Séance extraordinaire.

TABLE

par noms d'auteurs.

TABLE GÉOGRAPHIQUE

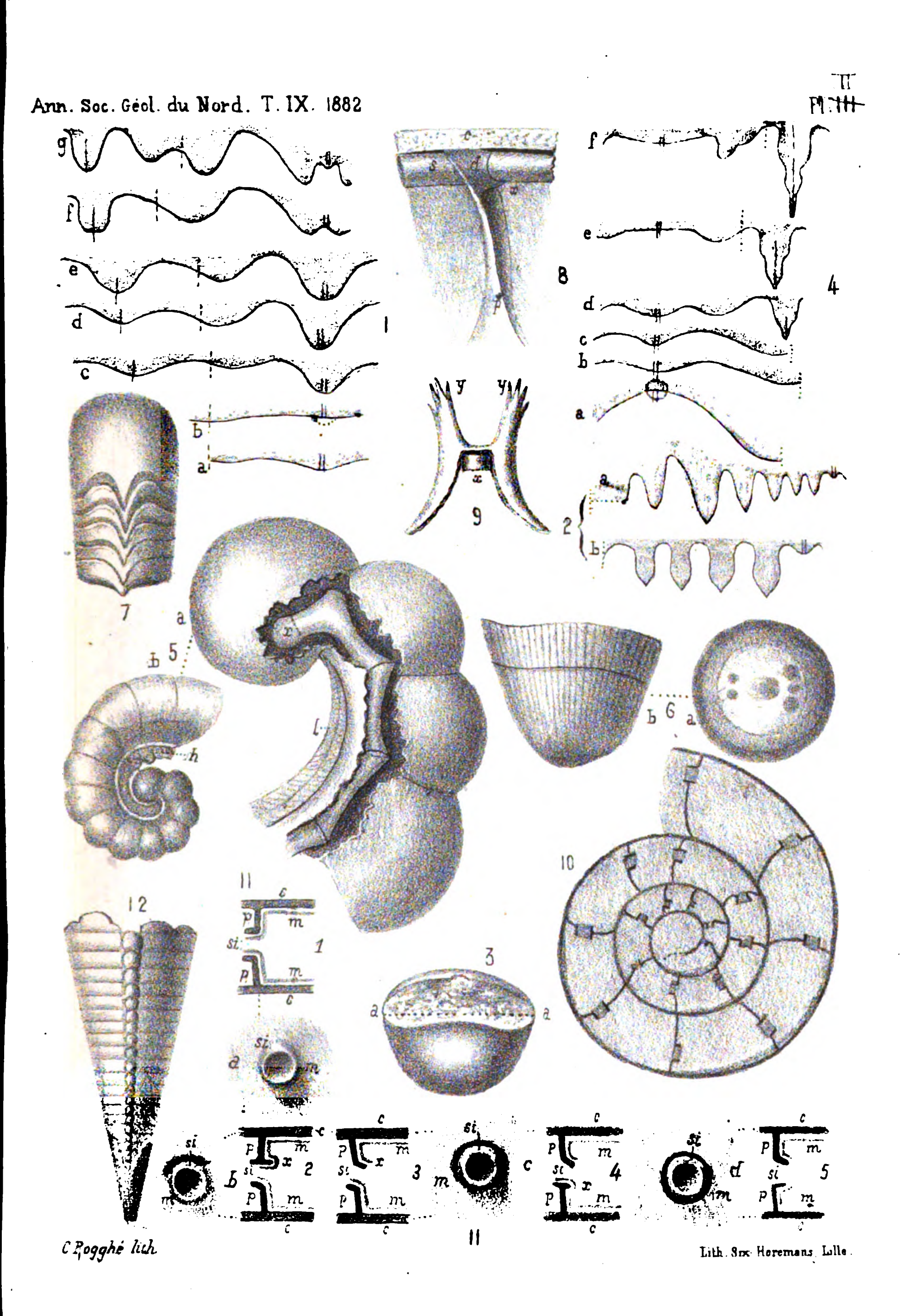
des localités citées des départements du Nord de l'Aisne et du Pas-de-Calais.

TABLE DES PLANCHES

1 a
b
a
2
1 b
4
5
1 c
7
6 a
6 b
6 c
c
9
b
10
a
3 a
3 b
3 c
14
15
l
k
j
i
h
g
f
e
d
c
b
a
8
11
12

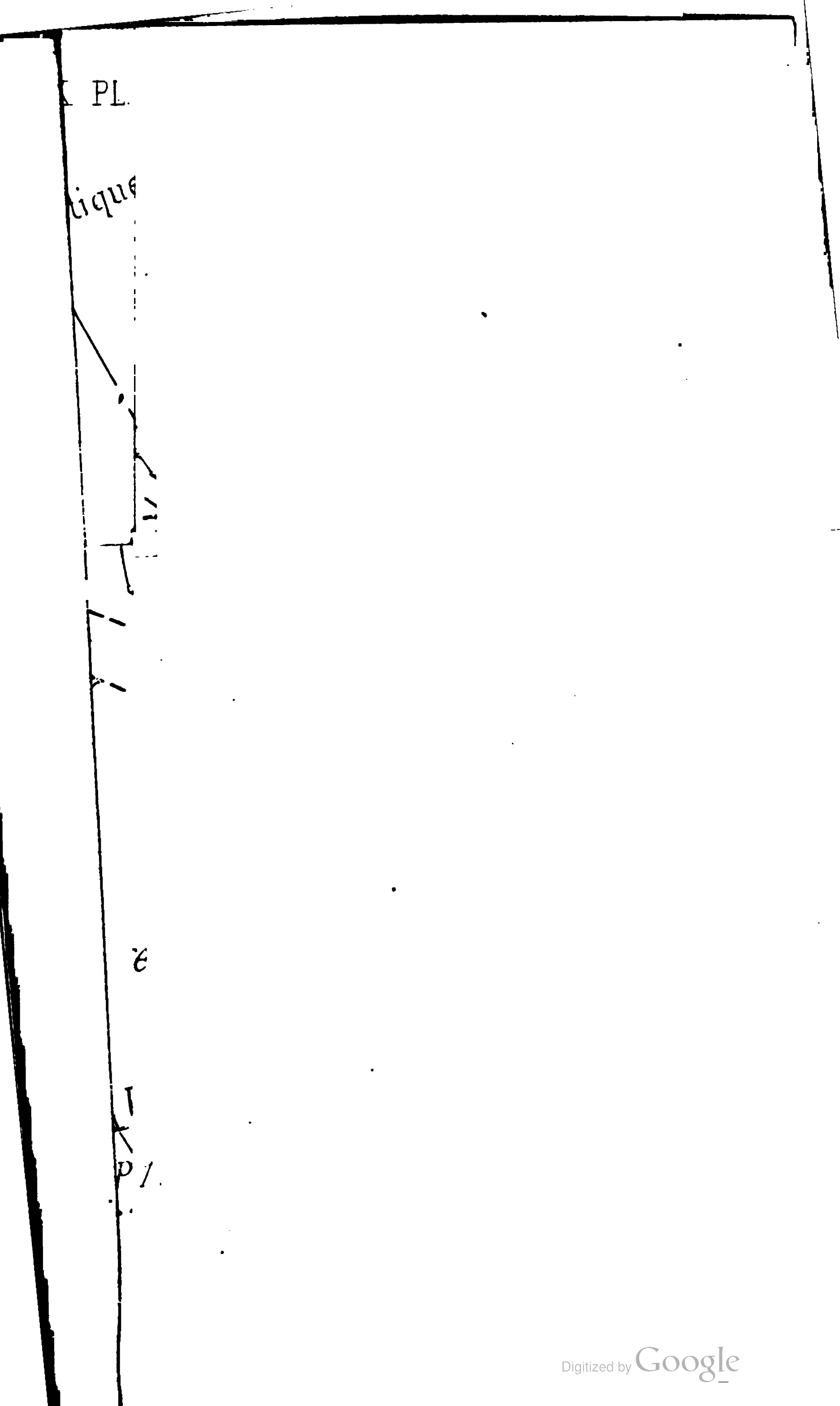
C. Rogghé lith.

Imp. Six Horemans, Lille.


Ann. Soc. Géol. du Nord. T. IX. 1882
Pl. III
C. Rogghé lith.
Lith. Six Horemans, Lille.

PL.

lique



PL.

lique



FI(

Fig. 4

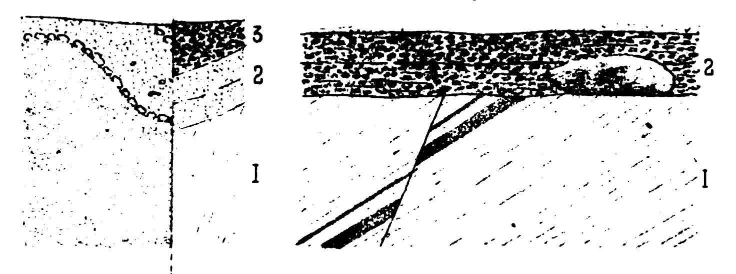


Fig. 5

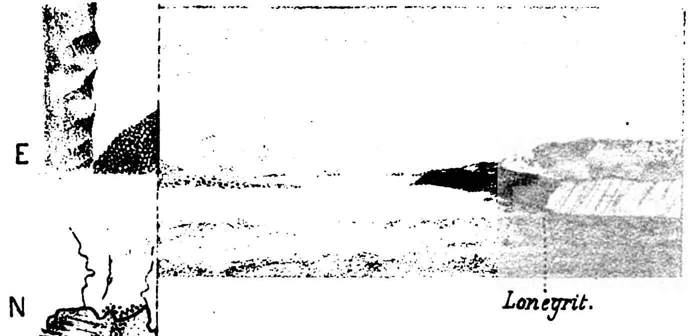
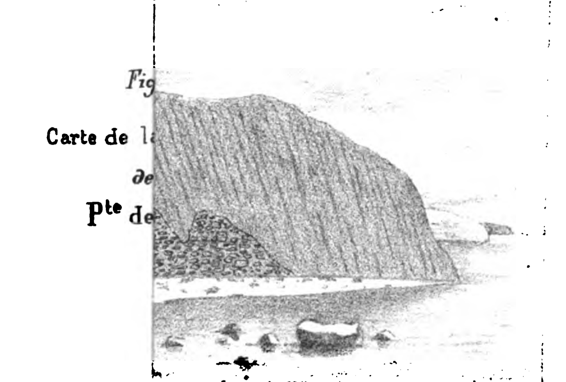


Fig. 7



C. Rogghé lith. Lith. Soc. Horeman.

Fig. 4

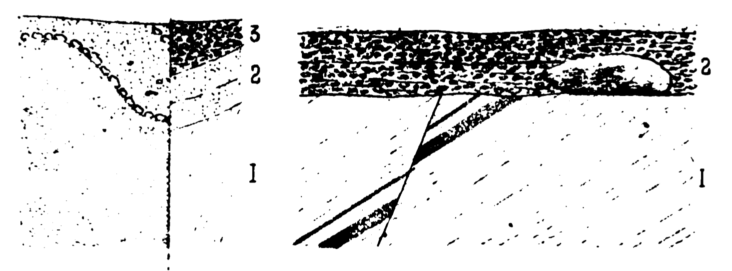


Fig. 5

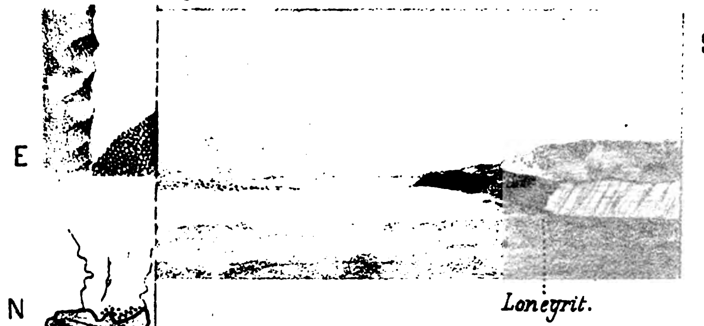
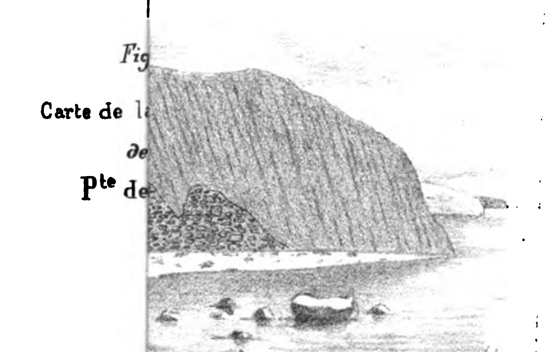


Fig. 7



C. Rogghé lith.

Lith. Six Horemans

